

# Akustička analiza glasa trenera akrobatskog rock'n'rolla prije i neposredno nakon treninga

---

Škrinjarić, Karlo

Master's thesis / Diplomski rad

2018

*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:158:424094>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-23**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Education and Rehabilitation Sciences - Digital Repository](#)



**Sveučilište u Zagrebu**

**Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet**

**Diplomski rad**

**Akustička analiza glasa trenera akrobatskog rock'n'rolla prije i  
neposredno nakon treninga**

**Karlo Škrinjarić**

**Zagreb, lipanj, 2018.**

---

**Sveučilište u Zagrebu**

**Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet**

**Diplomski rad**

**Akustička analiza glasa trenera akrobatskog rock'n'rolla prije i  
neposredno nakon treninga**

**Karlo Škrinjarić**

**Zagreb, lipanj, 2018.**

---

## Izjava o autorstvu rada

Potvrđujem da sam osobno napisao/napisala rad *Akustička analiza glasa trenera akrobatskog rock'n'rolla prije i neposredno nakon treninga* i da sam njegov autor.

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: Karlo Škrinjarić

Mjesto i datum: Zagreb, lipanj 2018.

---

## **Zahvale**

*Želim zahvaliti svom mentoru, prof. dr. sc. Mladenu Heđeveru na savjetima i pomoći u izradi diplomskog rada.*

*Zahvaljujem se svim trenericama akrobatskog rock'n'rolla koje su pristale sudjelovati u ovom istraživanju.*

*Zahvaljujem se logopedici Davorki Franolić koja mi je pomogla pri upisu fakulteta.*

*Posebno se želim zahvaliti svojoj obitelji, prijateljima i svim ostalima koji su mi pružali podršku tijekom mog školovanja.*

---

## Sadržaj

Sažetak rada.....	1
Abstract.....	2
1. UVOD.....	3
1.1. O sportu.....	4
1.1.1. Struktura treninga i vokalni zahtjevi trenera akrobatskog rock'n'rolla .....	5
1.2. Vokalni profesionalci.....	6
1.2.1. Poremećaji glasa vokalnih profesionalaca .....	7
1.3. Vokalne teškoće trenera.....	12
1.4. Objektivna procjena kvalitete glasa.....	13
1.4.1. Akustička analiza glasa vokalnih profesionalaca.....	15
1.5. Subjektivna procjena vokalnih teškoća.....	17
2. CILJ ISTRAŽIVANJA.....	21
3. METODE RADA .....	22
3.1. Uzorak.....	22
3.2. Mjerni instrumenti .....	22
3.3. Varijable.....	23
3.3.1. Varijable Upitnika o vokalnom zamoru .....	23
3.3.2. Akustičke varijable.....	23
3.4. Način provođenja istraživanja .....	25
3.5. Metode obrade podataka.....	25
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA .....	27
4.1. Deskriptivna statistika.....	27
4.2. Usporedba akustičkih parametara prije i poslije treninga.....	35
4.3. Povezanost Upitnika vokalnog zamora i akustičkih varijabli.....	36

---

4.4. Verifikacija hipoteza.....	41
5. ZAKLJUČAK.....	42
6. LITERATURA .....	44
7. PRILOZI.....	47

---

## Sažetak rada

Cilj ovog diplomskog rada bio je objektivnim metodama ispitati postoje li promjene u kvaliteti glasa kod trenera akrobatskog rock'n'rolla prije i neposredno nakon treninga. Ispitanice su bile trenerice s područja Zagreba (N=10). Ispitivanje se provelo u dva dijela- snimanje fonacije vokala /A/ i brojanja do 10 prije treninga i neposredno nakon treninga. Također, ispitanice su ispunile kratki *Upitnik simptoma vokalnog zamora* koji je konstruiran za ovo istraživanje. Akustička analiza napravljena je pomoću PRAAT programa. Promatrane akustičke varijable bile su fundamentalna frekvencija dobivena iz fonacije, fundamentalna frekvencija dobivena iz habitualne visine glasa (brojanje), jitter, shimmer i omjer harmoničnog i šumnog dijela spektra (HNR). Statistička obrada nije pokazala postojanje statistički značajnih razlika u promatranim varijablama, iako se individualnom analizom uočavaju promjene vrijednosti gotovo svih akustičkih varijabli. Također, analizom odgovora iz *Upitnika vokalnog zamora*, vidljivo je kako su gotovo svi simptomi ponekad prisutni kod većeg broja trenerica, te je analizom potvrđeno postojanje značajnih korelacija između varijabli upitnika, kao i navika trenera i simptoma vokalnog zamora (primjerice, pušenje). Naglašava se važnost osvještavanja svijesti o očuvanju glasa unutar skupine trenera akrobatskog rock'n'rolla, kao najbolja metoda prevencije za nastavak bavljenja ovim vidom sporta.

**Ključne riječi:** akrobatski rock'n'roll, treneri, vokalni zamor, akustička analiza glasa



**Acoustic analysis of the acrobatic rock'n'roll coach voices before and immediately after the training**

Karlo Škrinjarić

Doc.dr.sc. Mladen Hedjever

University of Zagreb

Faculty of Education and Rehabilitation Sciences

Department of Speech and Language Pathology

**Abstract**

The aim of this master thesis was to examine whether there are any changes in the voice quality among acrobatic rock'n'roll coaches before and immediately after the training, by using objective methods. Ten female coaches from Zagreb participated in this research. Testing was conducted in two parts-prolonged phonation of vocal /A/, and counting to 10 before, and just after the training. Also, participants fulfilled Vocal fatigue symptoms questionnaire, which was created for this study. Acoustic analysis was made using the PRAAT program. Observed acoustic variables were fundamental frequency obtained from phonation, fundamental frequency obtained from counting, jitter, shimmer, and harmonic-to-noise ration (HNR). Results after statistical analysis did not show statistically significant differences between the variables before and after the training, although, there were some changes among almost all the acoustic variables, showed through individual analysis of each voice. Also, by analyzing the answers of the Vocal Fatigue Questionnaire, it is evident that almost all coaches sometimes feel some of the vocal fatigue symptoms. Analysis confirmed the existence of significant correlations between the questionnaire variables, as well as with some life habits and symptoms of vocal fatigue (smoking for example).

**Key words:** acrobatic rock'n'roll, coaches, vocal fatigue, acoustic analysis of voice

## 1. UVOD

Kovačić (2006) navodi da su vokalni profesionalci osobe koje se služe glasom u svrhu obavljanja profesionalne aktivnosti. Vokalnim profesionalcima je glas osnovno sredstvo rada te samim time i najosjetljivija točka zdravlja, ali u vokalne profesionalce spadaju i one osobe kojima zahtjevna vokalna aktivnost ne predstavlja osnovni izvor prihoda, ali se redovito njome bave, poput poluprofesionalnih pjevača, glumaca amatera, svećenika, konobara, recepcionara itd.

Sportski treneri, prema fonatornim zahtjevima, pripadaju u prezentacijsku razinu vokalnih profesionalaca, uz mnoštvo rizičnih faktora s kojima se svakodnevno susreću i koji ih razlikuju od ostalih zanimanja unutar ove kategorije. Glas sportskih trenera svakodnevno mora biti u vrhunskoj formi kako bi treneri mogli obavljati svoj posao; bilo kao primarni izvor prihoda ili kao dodatni. Oštećenja glasnica kod sportskih trenera dovode do privremenog ili trajnog gubitka vokalne kvalitete koje, uz utjecaj na poslovnu sposobnost, utječe i na svakodnevni život trenera.

Treneri akrobatskog rock'n'rolla u prosjeku provode 10ak sati tjedno u dvoranama, trenirajući natjecatelje uz stalnu potrebu održavanja discipline unutar dvorane gdje se na jednom treningu može istovremeno naći i do četrdeset natjecatelja. Uz životne navike trenera, znanje o hidraciji, količinu prašine u sportskim dvoranama te samu arhitekturu sportskih objekata, dodatni rizični faktor za vokalni zamor i teškoće s glasom unutar skupine trenera akrobatskog rock'n'rolla predstavlja i visoka razina buke za vrijeme treninga.

Dosadašnja istraživanja glasa vokalnih profesionalaca većinom su vezana uz populaciju nastavnika, dok se populaciji sportskih trenera ne pridaje dovoljno važnosti. Ovim radom želi se ukazati na potrebu prepoznavanja simptoma vokalnog zamora kod trenera akrobatskog rock'n'rolla, kako bi se dugoročno mogla osigurati pravovremena prevencija.

## 1.1. O sportu

Akrobatski rock'n'roll složena je sportska aktivnost koja se sastoji od akrobatskog i plesnog znanja. Predstavlja spoj gimnastike, plesnih elemenata uz uvijek prisutnu rock'n'roll glazbu. Počeci rock'n'rolla zabilježeni su 50-ih godina prošlog stoljeća u Americi, paralelno s pojavom rock glazbe. Akrobatski rock'n'roll u Europi pojavljuje se sedamdesetih godina 20.stoljeća, kada su začetnici iz Italije, Francuske, Njemačke i Švicarske održali prvo zajedničko natjecanje, u ljeto 1974.godine (Bizilj, Kerpan Izak, 2000).

Nedugo nakon toga, osnovan je i prvi rock'n'roll savez od strane spomenutih država. Kao vid sporta u Hrvatsku dolazi sredinom 80-ih godina te danas predstavlja jedan od ravnopravno priznatih sportova. U Hrvatskoj postoji 20-ak klubova koji su uključeni u hrvatski Rock'n'roll Savez (HRRS).

<http://www.hrrs-crra.hr/qs/default.asp?iId=GGEFFH>

Današnji, suvremeni oblik akrobatskog rock'n'rolla gotovo je uvijek usmjeren prema natjecateljskom tipu, dok je osnovni oblik započeo kao rekreacijski. Natjecanja se provode pod okriljem Svjetske rock'n'roll federacije (World Rock'n'Roll Confederation (WRRC)).

<https://www.wrrc.org/default.asp?iId=GFHGHF>

U ovom sportu postoje dvije glavne skupine kategorija koje se međusobno razlikuju po uzrastu i broju prikupljenih bodova potrebnih za prelazak u viši rang natjecanja. Osnovna podjela bavljenja ovim sportom obuhvaća ples u paru i ples u formaciji-skupina od 6-16 članova koji istovremeno izvode zajedničku koreografiju. Ples u paru uključuje juniorske i seniorske kategorije, od kojih svaka od spomenutih sadrži svoje podkategorije. Formacije se također natječu u dvije dobne skupine, juniorskoj i seniorskoj, prateći odredbe starosti natjecatelja koje su određene natjecateljskih pravilnikom.

Glazba koja prati koreografske izvedbe parova ili formacija zadana je brojem taktova u minuti i prilagođena je određenoj kategoriji (Hrvatski Rock' n' Roll Savez, 2018).

Kategorije početnika, koji su tek započeli svoje bavljenje sportom, okuplja Zagrebački Rock'n'Roll Savez. Formacije početnika predstavljaju kategoriju formacija s najviše članova i samim time jedan od najvećih izazova s kojim se treneri akrobatskog rock'n'rolla susreću za vrijeme treniranja. Sudionici ovih formacija imaju između šest i devet

godina te se po prvi puta susreću s treniranjem rock'n'rolla, a vrlo vjerojatno i navikama treniranja. Samim time, pred trenerima su postavljeni veći fonatorni zahtjevi zbog stalne potrebe održavanja discipline unutar dvorane, kako bi trener mogao izgraditi autoritet za daljnje treniranje.

### **1.1.1. Struktura treninga i vokalni zahtjevi trenera akrobatskog rock'n'rolla**

Treninge su u početku ovog sporta vodili treneri koji nisu imali dovoljno znanja i iskustva u području trenerskog posla, već su bili vođeni ljubavlju prema tom plesu. Situacija se mijenja devedesetih godina prošlog stoljeća, kada su se počele otvarati prve radionice za trenere akrobatskog rock'n'rolla u svrhu njihove cjeloživotne edukacije (Bizilj, Kerpan Izak, 2000). Danas postoje licencirani programi osposobljavanja za poslove trenera/ica sportskog i rekreativnog rock'n'rolla u sklopu Sportskog učilišta.

Kao što je spomenuto u uvodu, treneri akrobatskog rock'n'rolla u prosjeku provode desetak sati tjedno u dvoranama, trenirajući neke od navedenih kategorija. Treniranje formacija predstavlja veći izazov za glas od treniranja parova zbog potrebe za istovremenim održavanjem discipline unutar veće skupine pojedinaca. Također, zahtjevnije je i zbog toga što trener istovremeno, za vrijeme trajanja cijelog treninga, komunicira i daje upute većem broju pojedinaca ( u prosjeku petnaestak natjecatelja, u usporedbi s treniranjem plesnog para, gdje trener istovremeno daje upute samo dvama osobama.

Isto tako, nerijetko se u isto vrijeme održavaju treninzi formacija i natjecateljskih parova pa je broj pojedinaca u dvorani i puno veći (čak i do četrdeset natjecatelja). Treninzi u prosjeku traju sat i pol do dva te je za vrijeme treninga cijelo vrijeme prisutna glazba koja je prilagođena bavljenju ovim sportom. Fonometrom je, u 4 dvorane, na tri različita mjesta u dvorani (pokraj izvora zvuka, na kraju dvorane te na mjestu gdje trener najčešće stoji za vrijeme treninga) izmjerena razina buke u prosjeku od 90 dB.

Struktura treninga sastoji se od početnih vježbi zagrijavanja i snage, plesne tehnike, središnjeg djela gdje se najintenzivnije koristi glas trenera te završnog, gdje se prezentiraju koreografije. Vokalni naponi trenera u početnom dijelu treninga sastoje se od održavanja discipline i upozoravanja pojedinaca koji ne sudjeluju u vježbama razgibavanja. Trener za to vrijeme sjedi na početku dvorane, tako da je pri upozoravanju primoran koristiti glas jačeg

intenziteta s obzirom da upozorava pojedince raspoređene po cijeloj dvorani. Treneri intenzivnije počinju koristiti svoj glas za vrijeme vježbi plesne tehnike, gdje jedan trener zadaje vježbe za izvođenje, prezentira ih, verbalno naglašava određene figure i broji taktove u ritmu. Posao je ovdje malo lakši zbog toga što su plesači već upoznati s većim dijelom traženih vježbi.

U središnjem dijelu treninga, nastavljaju se vokalni naponi trenera zbog toga što je potrebno konstantno upozoravati na greške za vrijeme izvođenja koreografija, na način da svi čuju što trener želi od njih. Ukoliko se radi o treniranju formacija, čiji su članovi raspoređeni po cijeloj sportskoj dvorani, potrebno je prilagoditi glas i upute na način da ih svi podjednako dobro čuju. Sve ovo događa se za vrijeme sviranja glazbe tako da je potrebno konstantno nadglasavanje glazbe od strane trenera. U završnom dijelu, gdje se prezentira ono što je napravljeno za vrijeme treninga, treneri ponovno sjede na početku dvorane i verbalno upozoravaju natjecatelje na ispravljanje grešaka. U ovom dijelu treninga su glasovi trenera već pa je prisutna još veća želja da se prenese poruka do natjecatelja, kako bi se trening završio uspješno na obostrano zadovoljstvo. Treneri nerijetko koriste glas još većeg intenziteta od glasa kojeg su koristili za vrijeme treninga.

## **1.2. Vokalni profesionalci**

Kao što je spomenuto u uvodu, vokalni profesionalci su osobe koje se služe glasom u svrhu obavljanja svoje profesionalne aktivnosti. Njima je glas osnovno sredstvo rada, ali u kategoriju vokalnih profesionalaca spadaju i osobe kojima zahtjevna vokalna aktivnost, uz osnovni, predstavlja dodatni izvor prihoda (Kovačić, 2006).

Glas vokalnih profesionalaca može se promatrati i na kontinuumu fonatornih zahtjeva, gdje jedna strana kontinuumu predstavlja i uključuje konverzacijsku razinu, unutar kojih postoji dijaloško verbalno-glasovna komunikacija i uključuje zanimanja poput službenika, konobara, prodavača i slično. Ta razina je najmanje zahtjevna za vokalni mehanizam. Druga strana kontinuumu uključuje umjetničku razinu, čiji su zahtjevi vokalnog mehanizma najviši i uključuje zanimanja poput pjevača, opernih pjevača, glumaca i slično. Pripadnici ove skupine vokalnih profesionalaca nazivaju se i elitni vokalni profesionalci. Između konverzacijske i umjetničke razine smjestila se prezentacijska razina fonatornih zahtjeva, čiji su zahtjevi zasnovani na pripremljenom govoru koji je često monološke

prirode. Takva razina uključuje zanimanja poput političara, svećenika, nastavnika, odgojitelja, radijskih i TV spikera i slično (Kovačić, Buđanovac, 2000).

Sportski treneri, prema fonatornih zahtjevima, pripadaju u prezentacijsku razinu vokalnih profesionalaca, uz mnoštvo rizičnih faktora s kojima se svakodnevno susreću i koji ih razlikuju od ostalih zanimanja unutar ove kategorije. Glas sportskih trenera svakodnevno mora biti u vrhunskoj formi kako bi treneri mogli obavljati svoj posao, bilo kao primarni izvor prihoda ili kao dodatni. Oštećenje glasnica kod sportskih trenera dovodi do privremenog ili trajnog gubitka vokalne kvalitete koja, uz utjecaj na poslovnu sposobnost, utječe i na svakodnevni život trenera.

### **1.2.1. Poremećaji glasa vokalnih profesionalaca**

Na spomen pojma poremećaja glasa, javlja se potreba definiranja "normalnog glasa". Vrlo je složeno definirati "normalan" glas zbog postojanja višestrukih sposobnosti govornika uz prisustvo različitih sociokulturoloških standarda. Glas se prvotno spontano i nesvjesno usvaja u krugu obitelji, a zatim, uz utjecaj socijalizacije, i u drugim socijalnim okruženjima kojima pojedinac pripada i s kojima se poistovjećuje (Kovačić, 2006).

Unatoč kulturološkim i sociološkim (ne)određivanjem granica normalnosti urednog glasa, glas se svejedno može okarakterizirati kao uredan tj. kao glas koji je u skladu s kulturološkim osobitostima glasa te kao disfoničan, čiji termin obuhvaća širok raspon poremećaja fonacije.

Prema Kovačić (2006), glas je disfoničan kada odstupa od zdravog glasa tj. kada postoje promjene u vokalnim parametrima zbog kojih se pojedinac razlikuje od osoba istog spola, slične dobi i kulturološke pripadnosti. Sve navedeno utječe na smanjenje komunikacijske uspješnosti.

Franco i Andrus (2007) kao neke od najčešćih poremećaja glasa unutar skupine vokalnih profesionalaca navode:

- laringofaringealni refluks,
- gljivični laringitis,
- hiperkinetičku disfoniju,
- benigna zadebljanja glasnica-noduli, polipi i ciste te
- ozljede tkiva glasnica.

Sataloff (1987) kao najčešće probleme s glasom unutar skupine vokalnih profesionalaca s naglaskom na pjevače još navodi i Reinkeov edem, gornju respiratornu infekciju bez laringitisa te laringitis sa i bez ozljede glasnica.

Najveći broj dosadašnjih istraživanja vezan je uz skupinu učitelja i profesora kao vokalnih profesionalaca zbog najveće pojavnosti poremećaja glasa unutar te specifične populacije. Roy i suradnici (2004) su velikim istraživanjem u dvije američke savezne države, kojim su obuhvatili 2531 nasumično izabranog učitelja/učiteljicu, utvrdili dvostruko veću prevalenciju poremećaja glasa u odnosu na skupinu ne-učitelja. Iste rezultate dobili su i Grillo i Fugowski (2011) koji su, na temelju pregleda osam istraživanja, u razdoblju od 1997. do 2006. izdvojili da se prevalencija poremećaja glasa među učiteljima kreće između 15 i 32%.

Također, kronični problemi s glasom češće su prisutni kod žena u odnosu na poremećaje glasa kod muškaraca. Profesori tjelesne i zdravstvene kulture predstavljaju podskupinu unutar rizične skupine za razvoj poremećaja glasa, uz prisustvo većeg broja rizičnih faktora za razvoj teškoća.

Ryan i sur. (2012) su u svom istraživanju obuhvatili 199 profesora i profesorica tjelesne i zdravstvene kulture u osnovnim i srednjim školama na Floridi te su definirali negativne posljedice koje poremećaj glasa ostavljaju, strategije prevencije i potencijalne rizične faktore.

Nakon ispunjavanja upitnika koji se sastojao od 28 pitanja, izdvojeni su sljedeći rizični faktori:

- prosječan broj sati proveden u školi,
- okruženje u kojem predaju (gdje su predavanje i treniranje različitih sportova na otvorenom okarakterizirali kao veoma stresno za njihov glas),
- potreba za projekcijom glasa na velike udaljenosti,
- istovremeno razgovaranje i glasno davanje instrukcija.

Projeciranje glasa predstavlja mogućnost proizvodnje glasa na način da je taj glas dovoljno glasan da bi ga se moglo čuti u bilo kojem prostoru, uz minimalni vokalni napor. Kako bi se ovladalo tehnikama projekcije glasa, potrebno je u potpunosti ovladati tehnikama disanja. Edukacija u ovom polju je među trenerima nedostatna.

Žene izvještavaju o učestalijim tegobama s glasom u usporedbi s muškarcima. Postoji veća prevalencija dijagnosticiranja benignih zadebljanja glasnica (nodula i polipa), što je u skladu s istraživanjem koje su proveli Roy i suradnici (2004) unutar skupine učitelja.

Velikim istraživanjem kojim su Kovač i suradnici (2013) obuhvatili 468 nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture u osnovnim i srednjim školama u Sloveniji, među četiri najučestalija zdravstvena problema s kojima se nastavnici tjelesnog susreću, uz bol u donjem dijelu leđa, učestalije prehlade i stečena oštećenja sluha, nalaze se i problemi s glasom. Problemi s glasom bili su drugi najučestaliji zdravstveni problem u obje populacije (muškarci i žene), u oba radna okruženja (osnovna i srednja škola). Ženska populacija je ponovno pokazala veći rizik za razvijanje poteškoća s glasom. Interesantno je spomenuti kako je rizik za razvijanje poteškoća s glasom gotovo duplo veći ukoliko se radi o profesoru tjelesne i zdravstvene kulture u osnovnoj školi, u usporedbi s profesorima u srednjim školama, što se može povezati s najvećim fonatornim zahtjevima trenera rock'n'rolla u skupini početnika (predškolska i rana školska dob).

#### **1.2.1.1. Vokalni zamor**

Vokalni (laringealni) zamor jedna je od najčešćih teškoća koju ističu vokalni profesionalci. Kao glavni uzrok pojave vokalnog zamora spominje se izravna i neizravna laringealna trauma. Kovačić (2012) tvrdi da se vokalni zamor pojavljuje zbog pojačane



vokalne aktivnosti - vrlo glasnog i/ili duljeg govorenja (pjevanja), fonacije neuobičajnom visinom glasa, povišenom napetošću laringealne struktura te prilikom pojačane uporabe glasa u uvjetima narušenog zdravlja govornih organa. Znakovi koji ukazuju na vokalni zamor uključuju oscilacije u visini, glasnoći i boji glasa, promuklost te smanjeni raspon glasa. Vokalni zamor neposredno utječe na vokalnu izvedbu pojedinca i predstavlja dodatni rizik vokalnim profesionalcima. Uz laringealne simptome, vokalni zamor se manifestira i nizom subjektivnih smetnji koje nisu direktno povezane uz laringealnu patologiju. Pregledom velikog broja istraživanja, Kovačić, Farago (2017) izdvajaju suhoću grla i/ili ždrijela, potrebu za iskašljavanjem, stezanje u grlu i prsima, neugodan osjećaj u vratu i ramenima, bolnu fonaciju i gutanje, govorenje ili pjevanje uz povećan napor, smanjenu glasovnu izražajnost, nestabilnu kvalitetu glasa te opadanje snage tijekom dana.

Kovačić (2006) navodi kako je vokalni zamor jedan od najčešćih problema nastavnika, pa ni ne čudi najveća istraženost vokalnog zamora unutar te skupine vokalnih profesionalaca.

Heđever i suradnici (2007) su napravili istraživanje s pedeset nastavnica razredne i predmetne nastave u Tuzli. Kao cilj istraživanja navodi se ispitivanje akustičkih karakteristika glasa vokalnih profesionalaca te utvrđivanje razine povezanosti radnog napora i kvalitete glasa nastavnica. Istraživanje se sastojalo u snimanju produljenih fonacija vokala /a/ na optimalnoj visini glasa, mjerenju dužine trajanja maksimalnog vremena fonacije i frikcije glasova /s/ i /z/, snimanju govornih uzoraka na habitualnoj visini glasa i popunjavanju upitnika o somatskim teškoćama i vokalnom zamoru. Ispitivanje je provedeno na početku tjedna prije početka radnog vremena i na kraju tjedna, po završetku rada. Akustička analiza uzoraka dobivenih na optimalnoj i habitualnoj visini glasa ukazuje na snižene vrijednosti prosječne fundamentalne frekvencije (F0). Također, rezultati istraživanja potvrdili su povezanost radnog napora i kvalitete glasa, dok su akustički parametri glasa snimljeni na optimalnoj visini glasa bili približni "normalnim" glasovima. Akustički parametri dobiveni iz uzoraka snimljenih na habitualnoj visini imali su enormne vrijednosti koje približavaju glasove patologiji. Naime, habitualna visina predstavlja visinu glasa kojom se svakodnevno govori i koja je često u neskladu s optimalnom razinom zbog povećanih fonatornih zahtjeva u određenim zanimanjima. Statistički značajne razlike između ispitivanja na početku radnog tjedna i na kraju utvrđene su na vremenskim varijablama

maksimalne frikcije glasova /s/ i /z/, čime je zaključeno kako se vokalni zamor direktno odražava na ekspiratornu kontrolu.

Novije istraživanje na temu vokalnog zamora provele su Kovačić i Farago (2017). Koristile su upitnik za samoprocjenu subjektivnih simptoma vokalnog zamora oblikovan za istraživanje, a govorni uzorak za kasniju analizu sastojao se od čitanja teksta u trajanju od približno sedamdeset sekundi i produžene fonacije vokala /a/. Za potrebu istraživanja, pedeset nastavnica zagrebačkih osnovnih škola podijeljeno je u dvije skupine prema broju subjektivnih simptoma vokalnog zamora: nastavnice s vokalnim zamorom i nastavnice bez vokalnog zamora (iako skupina nastavnica bez vokalnog zamora nije u potpunosti bez simptoma, već u prosjeku imaju po jedan simptom vokalnog zamora, najčešće suhoću grla ili promuklost). Kao najčešće simptome unutar skupine s vokalnim zamorom ističu se promuklost, nadražajni kašalj, neugodan osjećaj u grlu i vratu, produbljen glas i suhoća grla, što je u skladu i s prijašnjim istraživanjima.

Cilj istraživanja bio je, uz navedene subjektivne teškoće s kojima se nastavnice susreću, pokušati utvrditi postoje li akustičke značajke vokalnog zamora koje će razlikovati vokalni zamor od glasa bez vokalnog zamora. Rezultati ukazuju na to da ne postoji skup akustičkih varijabli koji bi odvajao skupine nastavnica, no ističe se govorni F0, kao pojedinačni diskriminator skupina. Govorna fundamentalna frekvencija prosječno je u obje skupine bila niža – u skupini nastavnica s vokalnim zamorom bila je u rangu vrijednosti žena starije životne dobi ili žena s poremećajima glasa.

S druge strane, istraživanje Pellicani i suradnika (2018), koji su na uzorku od dvadeset i osam nastavnica u Brazilu htjeli opisati i ispitati korelaciju fundamentalne frekvencije i prva četiri formanta prije i nakon produljene glasovne izloženosti, kroz akustičku analizu produljene fonacije vokala /a/, nije pokazalo značajne promjene u fundamentalnoj frekvenciji. Uzorak od dvadeset osam nastavnica podijeljen je u dvije podskupine s obzirom na rezultate standardiziranog instrumenta samoprocjene teškoća s glasom među učiteljima - SIVD (The Screening Index for Voice Disorder), koji se sastoji od 12 ponuđenih simptoma koji variraju na skali od nikada do uvijek. Pozitivno vrjednovani simptomi odgovaraju odgovorima ponekad i uvijek, na ljestvici samoprocjene. Formirane su dvije skupine: negativna skupina za poremećaj glasa (rezultati manji ili jednaki 4) i pozitivna skupina za poremećaje glasa (rezultati jednaki ili veći od 5).

Nakon akustičke analize, dobivene vrijednosti odgovarale su referentnim vrijednostima za brazilsku populaciju.

Iz navedenih istraživanja, očito je kako su simptomi vokalnog zamora prisutni kod gotovo svakog vokalnog profesionalca, usprkos nepotvrđivanju simptoma akustičkom analizom. Unatoč nedostatku istraživanja o akustičkim karakteristikama vokalnog zamora unutar skupine sportskih trenera, rezultati o vokalnom zamoru mogu se poistovjetiti. Problematikom vokalnog zamora trebalo bi se baviti već za vrijeme studiranja vokalnih profesionalaca; bilo kroz edukacije, bilo kroz zasebne kolegije u sklopu studijskih programa. Pravovremena edukacija najbolja je metoda prevencije pa bi se time u budućnosti mogao regulirati broj vokalnih profesionalaca koji su primorani izbivati s posla zbog problema s glasom.

### **1.3. Vokalne teškoće trenera**

Istraživanja vezana uz vokalne teškoće s kojima se treneri susreću najviše su se bazirala na fitness instruktore. Fitness instruktori, uz slične uvjete rada (velika količina polaznika fitness programa, glasna glazba, stalna potreba za pravilnim projiciranjem glasa na velike udaljenosti te slični arhitektonski uvjeti rada), mogu se poistovjetiti i usporediti s trenerima akrobatskog rock'n'rolla. Razne istraživače je, kroz razvoj fitness industrije i većoj osvještenosti o poremećajima glasa, zanimalo određivanje pojavnosti vokalnih teškoća i prediktivnih faktora za razvoj istih u ovom specifičnoj populaciji.

Jedno od prvih istraživanja, Long i sur. (1998), u ovom području, obuhvatilo je ukupno pedeset četiri instruktora aerobika u Sjedinjenim Američkim Državama. Pedeset ženskih i četiri muška instruktora ispunili su upitnike s ukupno trideset pet pitanja fokusirana na ispitanikovo vrijeme koje provodi radeći kao instruktor, uporabu amplifikatora za vrijeme vođenja tečaja, korištenim vokalnim tehnikama, samoprocjeni glasnoće glazbe i akustike dvorane te anamnestičkih podataka koji bi mogli utjecati na pojavnost teškoća s glasom. Nakon analiziranih odgovora, rezultati su pokazali kako je prisutan visok postotak teškoća s glasom koji je neposredno povezan s treniranjem (čak 44% ispitanika izvještava o značajno promjenjenoj kvaliteti glasa i promuklosti), što dodatno potvrđuje zabrinutost i rizik za ovu specifičnu populaciju.

Rumbach i sur. (2015) su novijim istraživanjem pokušali odrediti faktore povezane s kroničnom promuklošću unutar skupine od 361 (81 muški instruktor i 280 ženskih instruktora) instruktora grupnog fitnessa u Australiji. Ovo istraživanje je prvo koje sistematizira faktore povezane sa samoprocjenom teškoća s glasom (kronična promuklost). Nakon ispunjenog upitnika samoprocjene, koji je kreiran u skladu s dosadašnjim istraživanjima i kliničkom iskustvu autora, kombinira ukupno 65 da/ne pitanja, pitanja s višestrukim odgovorima i otvorena pitanja, dobivena je prevalencija od čak 39.6% kronične promuklosti unutar skupine instruktora (143 pojedinca, od kojih je 111 bilo ženskih instruktora). Navedeni rezultati u skladu su s prijašnjim podacima o prevalenciji i većoj pojavnosti teškoća unutar ženske populacije.

Istraživanje unutar skupine nogometnih trenera (Fellman, Simberg, 2017) je kao cilj imalo dobiti podatke o prevalenciji teškoća s glasom unutar skupine trenera nogometa. 109 nogometnih trenera ispunilo je upitnik s 34 pitanja koja su se odnosila na faktore rizika za pojavu teškoća s glasom te na dio o simptomima vokalnog zamora. Rezultati ovog istraživanja pokazali su kako 28.4% ispitanih trenera doživljava dva ili više simptoma vokalnog zamora na tjednoj bazi ili češće. Najčešći simptomi vokalnog zamora bili su učestalo pročišćavanje grla ili nakašljavanje, promjene glasa (glas postaje niži ili promukliji) te napetost u glasu.

Najnovija istraživanja usmjerena su na kvalitativnu analizu i samim time sadrže manji uzorak. Tako su svojim istraživanjem (Aiken, Rumbach, 2018) koje je obuhvatilo osam instruktora (jedan muškarac i sedam žena), pomoću polustrukturiranog intervjua, pokušali dobiti bolju sliku o iskustvu uporabe glasa fitness instruktora te informacije o željenim promjenama vezanim uz edukaciju o pravilnoj uporabi glasa. Unutar kategorije iskustva uporabe glasa nalaze se dvije podkategorije; uporaba glasa na poslu i poslovne barijere koje doprinose vokalnom zdravlju. Ispitanici izvještavaju o fizičkoj nelagodi i boli u predjelu vrata, teškoćama s projiciranjem glasa, vokalnom zamoru i promjenama u kvaliteti glasa.

#### **1.4. Objektivna procjena kvalitete glasa**

Današnja ispitivanja oslanjaju se na objektivne i subjektivne metode procjene glasa. Kod specifičnih zanimanja poput trenera akrobatskog rock'n'rolla poželjno je koristiti obje

analize jer se one međusobno nadopunjuju. Za objektivnu procjenu koristi se akustička analiza glasa, kao objektivna mjera ispitivanja glasa. Kao glavne prednosti akustičke analize glasa ističu se brzina i jednostavnost primjene, neinvazivnost, široka dostupnost i trajna pohrana glasovnih zapisa.

Danas na tržištu postoji mnoštvo programa za akustičku analizu glasa, od kojih je velik broj i onih besplatnih kao što je Multi-Dimensional Voice Program (MDVP, PRAAT). Spomenuta dva softvera koriste različite algoritme pri analizi, ali je unatoč tome postignuta velika pouzdanost pri određivanju akustičkih parametara. Lovato i suradnici (2016) su pri analizi 50 muških i 50 ženskih zdravih glasova programima PRAAT i MDVP dobili jednake prosječne fundamentalne frekvencije u oba programa, dok su statistički značajne razlike pronađene u vrijednostima apsolutnog jittersa i shimmera, u decibelima. PRAAT program pokazao je značajno bolju diskriminaciju između skupina muških i ženskih ispitanika na vrijednostima apsolutnog jittersa te se na toj mjeri pokazao kao pouzdaniji. Rezultate treba analizirati s oprezom. Potrebno je više ovakvih studija koje bi uključile glasove različitih skupina poput disfoničnih muških i ženskih glasova i glasova transrodnih osoba i koje bi različitim programima ispitale diskriminativnu razinu unutar i između skupina.

Najčešće analizirani parametri uključuju fundamentalnu frekvenciju ( $F_0$ ), frekvencijske nestabilnosti (primjerice jitter), amplitudne nestabilnosti (primjerice shimmer) te omjer šumnog i harmoničnog dijela spektra (HNR).

Fundamentalna frekvencija ( $F_0$ ) predstavlja broj vibracija glasnice u sekundi i mjeri se u hercima (Hz). Perceptivni doživljaj promjena fundamentalne frekvencije doživljava se kao oscilacija u visini glasa pa se tako brže titranje glasnice doživljava kao viši ton i obrnuto. Fundamentalna frekvencija je anatomske određena (duljina, napetost i masa glasnice), što bi značilo da i ti parametri definiraju i razlikuju raspon fundamentalne frekvencije. S obzirom na kraće glasnice kod žena i više titraja u sekundi, prosječna fundamentalna frekvencija kod osoba ženskog spola iznosi od 190-220 Hz, dok je kod muškaraca prosječna fundamentalna frekvencija između 100 i 120 Hz (Kovačić, 2006). Također, fundamentalna frekvencija podložna je promjenama uz utjecaj dobi, hormonalnih promjena i emocija.

Jitter, kao mjera mikro nepravilnosti u brzini vibracija glasnica predstavlja sljedeći parametar koji se često analizira akustičkom analizom. Jitter se najčešće mjeri na temelju produžene fonacije vokala, na središnjem dijelu uzorka. Najčešće se izražava u postocima-prosječno odstupanje u brzini vibracija glasnica. Normalne vrijednosti jittera kreću se u vrijednostima do 1% (Kovačić, 2006). Visoke vrijednosti jittera karakteristične su za promukle glasove.

Shimmer, kao amplitudna nestabilnost, sljedeća je varijabla koju akustička analiza glasa najčešće sadrži. Shimmer se najčešće izražava u decibelima te vrijednosti shimmera za zdrav glas ne prelaze 0,35 dB (s obzirom na različite algoritme u programima za analizu, vrijednosti dosežu i do 0,50 dB) (Heđever, 2010). Povišene vrijednosti shimmera doživljavaju se kao promuklost i šumnost u glasu.

Omjer signal-šum (Harmonic to Noise Ratio, HNR) predstavlja omjer između harmoničkog i šumnog dijela spektra u glasu. Vrijednosti HNR-a izražavaju se u decibelima te bi kod zdravog glasa trebale biti više od 13 dB. Niže vrijednosti karakteristične su za promukli glas, dok vrlo niske vrijednosti i vrijednosti s negativnim predznakom predstavljaju izrazito poremećenu glasovnu kvalitetu i ukazuju na laringealnu patologiju (Kovačić, 2006).

#### **1.4.1. Akustička analiza glasa vokalnih profesionalaca**

Postoje istraživanja koja promatraju utjecaj vokalnog napora na akustičke parametre te istraživanja koja međusobno uspoređuju akustičke parametre unutar skupine vokalnih profesionalaca, ali i između skupina vokalnih profesionalaca i vokalnih neprofesionalaca. Uz velik broj istraživanja koja su se bavila subjektivnom samoprocjenom teškoća s glasom, ističe se i istraživanje Dallaston i Rumbach (2016), koje su pokušale usporediti akustičke promjene u glasu prije i nakon treninga u trajanju od 60 minuta. Svojim su istraživanjem obuhvatile 6 ženskih instruktora grupnog fitnessa u Australiji, gdje su snimali maksimalnu fonaciju vokala /a/, čitanje i razgovor prije i neposredno nakon izvođenja treninga s i do 50 učesnika u dvorani. Promatrane varijable su F0, intenzitet, jitter, shimmer, HNR i raspon visine glasa. Nakon ispunjene samoprocjene glasovne kvalitete, troje ih se izjasnilo kako ne osjeća promjene u glasu. Rezultat od 50% nešto je veći od prijašnjih istraživanja, ali takav rezultat mogao bi se pripisati veoma malom broju sudionika. Statistička analiza ukazala je

značajno povećanje F0 nakon treninga za vrijeme fonacije pri ugodnoj i pri minimalnoj jačini, kao i pri čitanju odlomka. F0 tijekom razgovora, nakon treninga, također ukazuje na povećanje vrijednosti, iako razlika nije statistički značajna, što je oprečno istraživanju Pellicani i sur. (2018), unutar skupine nastavnica, gdje nisu dobivene statistički značajne razlike prije i nakon radnog tjedna. Druga varijabla koja se pokazala statistički značajnom jest povećanje intenzitetske vrijednosti, što se može objasniti slabijom samopercepcijom intenziteta zbog boravka u prostoru s glasnom glazbom. Vrijednosti jittera, shimmera i HNR-a nisu pokazale statistički značajne promjene, ali je uočeno povećanje vrijednosti shimmera nakon treninga.

Sljedeća skupina vokalnih profesionalaca koja je obuhvaćena ovakvim vrstama istraživanja je skupina profesionalnih plesača-pjevača. Kovačić (2002) je ispitala utjecaj radnog dana na glas na pojedince iz te skupine kroz akustičku analizu prije i poslije radnog vremena. Glasovi deset muškaraca, koji aktivno sudjeluju u ansamblu LADO analizirani su akustičkom analizom. Ispitane su najniža, središnja i najviša F0, jitter, intenzitet i HNR za najnižu, središnju i najvišu F0, frekvencijski raspon glasa, trajanje početnog tranzijenta i maksimalno vrijeme fonacije. Akustičkom analizom prije treninga, dobiveni rezultati pokazali su da su glasovi ispitanika većinski uglavnom prosječni, a kada se radi o utjecaju radnog vremena, utvrđene su razlike samo u bazalnoj visini glasa (najdublji ton foniranja) i HNR na najvišem tonu foniranja. Vrijednosti promatranih varijabli su se nakon vokalnog napora pomaknule u pozitivnom smjeru te kao takve sugeriraju bolju fonatornu aktivnost nakon radnog vremena, čime je negativni utjecaj vokalnog zamora na glas ove skupine vokalnih profesionalaca poništen. Ograničenje istraživanja jest uzorak prije radnog dana-tzv. jutarnji glas, čije vrijednosti odražavaju manju glasovnu stabilnost. Akustički parametri se nisu značajno promijenili nakon radnog vremena, što nam potencijalno ukazuje na moguću neutralizaciju jutarnjeg glasa i vokalnog zamora. U budućim bi se istraživanjima utjecaj jutarnjeg glasa trebao minimalizirati.

Među najistraživanijom skupinom vokalnih profesionalaca, nastavnicima, ističe se istraživanje Bonetti, 2007. Bonetti (2007) je ovim istraživanjem opisala razlike u kvaliteti glasa između nastavnica i vokalnih neprofesionalki. Iz uzorka od 20 nastavnica i 20 vokalnih neprofesionalki, akustičkom analizom su dobivene informacije o nižim osnovnim frekvencijama glasa u skupini vokalnih profesionalki, veći postotak frekvencijskih

oscilacija, uz najveću razliku u prosječnom postotku perturbacija osnovnog laringealnog tona-jittera (povišene vrijednosti jittera unutar skupine nastavnica), veći raspon osnovne frekvencije i više izražene amplitudne perturbacije u glasu.

Posljednje istraživanje usmjerava se na razlike u kvaliteti glasa unutar skupine vokalnih profesionalaca. Istraživanje Chitguppi i sur. (2017) uspoređuje kvalitetu glasa između govornih i negovornih vokalnih profesionalaca, gdje u skupinu negovornih vokalnih profesionalaca svrstavaju pjevače, a u govornu skupinu sve ostale vokalne profesionalce (najzastupljeniji učitelji, zatim odvjatnici, prodavači, trgovački putnici i ostali). Usporedbom 50 govornih i 50 negovornih vokalnih profesionalaca, Chitguppi i sur (2017). su dobili rezultate koji ukazuju na veću pojavnost teškoća s glasom unutar skupine govornih vokalnih profesionalaca. Također, akustička analiza izdvaja vrijednosti sljedećih parametara (F0, jitter i HNR), koji su bili značajno povišeni unutar skupine govornih vokalnih profesionalaca.

Iz navedenih istraživanja, izdvaja se zaključak o neusklađenosti rezultata akustičkih parametara prije i nakon vokalnog napora te samim time i dvojaki utjecaj vokalnog napora na kvalitetu glasa (pozitivni i negativni).

### **1.5. Subjektivna procjena vokalnih teškoća**

Uz objektivne metode analize glasa, često je poželjno prikupiti i informacije o tome kako sama osoba procjenjuje svoj glas i eventualne poteškoće vezane uz govor i glas. Takve subjektivne metode uključuju psihoakustički doživljaj vlastitog glasa i samoprocjenu glasa. Kako je već spomenuto, zanimanje sportskih trenera, a posebice trenera akrobatskog rock'n'rolla, predstavlja rizik za pojavu teškoća s glasom. Uz samu dinamiku posla treniranja, kao dodatni faktori rizika ističu se i akustika radnog prostora, broj sportaša na jednom treningu, prašina u dvoranama, znanje trenera o važnosti hidracije, pušenje i konzumacija alkohola kod trenera, svakodnevna razina buke i potreba za nadglasavanjem te (ne)znanje o vokalnoj higijeni.

Loša akustika radnog prostora otežava sportašima slušanje trenera, a trenerima predstavlja opasnost za pojavu teškoća s glasom. Arhitektonska akustika kao zadatak ima osigurati optimalne uvjete zvučne komunikacija pri čemu akustičko projektiranje prostorija ovisi o njihovoj namjeni (Kovačić, 2006). Sportske dvorane najčešće sadrže visoke svodove



koji stvaraju jeku i otežavaju prenošenje, pa samim time i slušanje i razumijevanje pojedinih visokih frekvencija (Trout i Mccoll, 2007).

Kao razlozi govorenja povišenim glasom kod nastavnika, ističu se velika količina buke, jeka i predugo vrijeme odjeka u učionici. Nastavnicima struktura radnog dana dopušta odmak iz takvih prostorija svakih 45 minuta kroz radni dan, što nije slučaj kod trenera. Treninzi su gotovo uvijek u trajanju duljem od 45 minuta te su u danu uklopljeni tako da idu jedan za drugim. Treninzi akrobatskog rock'n'rolla mogu u komadu, s izmjenom različitih uzrasta sportaša, dosežati i do 5 sati.

Broj sportaša u istom trenutku u dvorani može dosežati i do četrdeset. Više natjecatelja pred trenere stavlja veće vokalne zahtjeve, zbog potrebe da ga svi podjednako dobro čuju dok objašnjava ili pokazuje vježbe te veće količine pozadinske buke u usporedbi s manje sportaša na treningu. Munier i Farrell (2016) su na uzorku od 550 učitelja osnovnih škola pokušali identificirati koji su rizični faktori za pojavu teškoća s glasom te su dobili rezultat kako je veličina razreda direktno povezana s teškoćama s glasom. Učitelji koji rade u razredima koji su veći od 30 učenika značajno više izvještavaju o teškoćama s glasom, u usporedbi s onima koji rade u manjim razredima (manje od trideset učenika).

Prašina, kao jedna od okolinskih čimbenika koji negativno utječu na glas, sveprisutna je u sportskim dvoranama. Prašina isušuje glasnice te uz nedovoljno znanje o hidraciji, negativno utječe na glasnice.

Kao jedan od najrizičnijih faktora ističe se razina buke prisutna na treninzima. Fellman i Simberg (2017) su u svom istraživanju o prevalenciji teškoća s glasom unutar skupine od 109 nogometnih trenera, dobili podatke kako 64.5% trenera izvještava o treniranju u uvjetima bučne okoline najmanje jednom tjedno ili češće. Kod trenera akrobatskog rock'n'rolla, svaki je trening u uvjetima bučne okoline, zbog potrebe glasne muzike na svakom treningu. Mjerenjem razine buke fonometrom, izmjerena je buka koja dostiže i do 95 dB na treninzima, što je usporedivo s koncertima. Uz utjecaj buke na pojavu stečenog oštećenja sluha, treneri koji rade u takvim uvjetima moraju moći nadglasati tu razinu, najčešće nepravilnim vokalnim projiciranjem i vikanjem. Szabo Portela i suradnici (2018) su svojim istraživanjem ispitali utjecaj buke na poslu na vokalna ponašanja, kroz snimanje glasa 7 dana u kontinuitetu, po 13 sati dnevno, unutar skupina ispitanica s

dijagnosticiranim vokalnim nodulima, ispitanica koje osjećaju vokalni zamor te njihovim parovima. Sve ispitanice pripadale su skupini vokalnih profesionalaca. Prosječna razina buke bila je značajno viša u radnim uvjetima osoba s nodulima i njihovim parovima u odnosu na skupinu s vokalnim zamorom. Kao glavni zaključak istraživanja ističe se činjenica kako postoji značajna povezanost između razine buke i fundamentalne frekvencije. Naime, uočava se povećanje fundamentalne frekvencije kod svih ispitanika, a fundamentalna frekvencija osoba s vokalnim nodulima je za vrijeme radnog tjedna značajno viša u odnosu na skupinu osoba s vokalnim zamorom.

Nedovoljna informiranost trenera o pravilnoj vokalnoj uporabi te o tehnikama vokalne higijene poseban je rizičan faktor koji predstavlja ozbiljan problem u edukaciji budućih vokalnih profesionalaca.

Osim radnog mjesta, na koje treneri ne mogu utjecati, na njihov glas utjecaj imaju i mnogi drugi rizični faktori, koji su pod njihovim neposrednim utjecajem-pušenje duhanskih proizvoda, konzumacija alkohola te hidracija za vrijeme treninga. Utjecaj cigareta na zdravlje cjelokupnog organizma odavno je istražen. Pušenje cigareta uzrokuje iritaciju larinksa, oteklinu i upalu glasnica i može dovesti do promjenjenjive kvalitete glasa. Uz poznate štetne učinke duhanskog dima na cjelokupno zdravlje organizma, utjecaj na glas manje je istražen. Postoje istraživanja koja su proučavala utjecaj duhanskog dima na akustičke karakteristike glasa pa je tako jedno od prvih istraživanja koje je promatralo dugoročne učinke pušenja, istraživanje Sorensen i Horii (1982), na uzorku od dvadeset muških i dvadeset ženskih pušača, u usporedbi s kontrolnom skupinom, pokazalo značajne razlike u fundamentalnoj frekvenciji muškaraca pušača i nepušača u zadacima čitanja i spontanog govora, dok si slični, ali ne statistički značajni rezultati primijećeni i unutar ženske populacije. Fundamentalna frekvencija na ovim zadacima u skupini pušača bila je niža od fundamentalne frekvencije nepušača. Jednaki rezultati dobiveni su i na zadacima produljene fonacije vokala /a/.

Novije istraživanje Ayoub R. i sur. (2018), dobilo je slične rezultate na uzorku od devedeset muškaraca, podijeljenih u tri grupe: pušači duhanskih proizvoda, nepušači i pušači tzv.vodenih cigareta. Fundamentalna frekvencija pušača duhana niža je u usporedbi s ostalim skupinama, dok vrijednosti jittera nisu međusobno diskriminirale skupine.

Dugoročna uporaba alkohola u velikim količinama dovodi do sličnih posljedica kao i pušenje cigareta. Poznato je kako sustavna hidracija pozitivno djeluje na kvalitetu glasa. Van Wyk i sur. (2017) su svojim istraživanjem o utjecaju hidracije na kvalitetu glasa budućih vokalnih profesionalaca, unutar skupine pjevača, usporedili akustičke i perceptualne varijable prije i nakon dva sata pjevanja, uz kontrolu uvjeta (uvjeti hipo i hiperhidracije). Kao rezultati istraživanja ističu se statistički značajno povećane vrijednosti maksimalnog vremena fonacije, poboljšanje vrijednosti jittera u usporedbi s uvjetima hipohidracije te povećanje maksimalnog raspona frekvencije. Nastavno, znanje o važnosti hidracije kod trenera u Hrvatskoj istražili su Zirdum, Matković i Rupčić (2009), čije je istraživanje pokazalo da treneri imaju nedostatan znanje o važnosti hidracije. Pitanje s najvećom frekvencijom netočnih odgovora jest tvrdnja kako je žeđ adekvatan pokazatelj potrebe za vodom tijekom vježbanja, gdje su 154 od 170 trenera uvjereni u točnost ove tvrdnje. Također, velik broj trenera (67 od ispitanih 170) smatra kako i alkoholno piće (pivo) može biti dobar način nadoknade tekućine izgubljene pri tjelesnoj aktivnosti, što je netočno.

## 2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog rada bio je istražiti postoji li promjena u kvaliteti glasa kod trenera akrobatskog rock'n'rolla prije i neposredno nakon treninga.

Problem ovog istraživanja bio je analizirati akustičke karakteristike glasa trenera akrobatskog rock'n'rolla prije i nakon treninga te ispitati postoji li povezanost između rizičnih faktora s kojima se treneri susreću i njihovom kvalitetom glasa. Svrha istraživanja bila je dobiti uvid u kvalitetu glasa trenera ovog sporta, kako bi se počela razvijati svjesnost o važnosti očuvanja kvalitete glasa unutar spomenute skupine vokalnih profesionalaca.

Za potrebe istraživanja, u skladu s ciljem i problemom, formirane su tri hipoteze:

**H1:** Postoje razlike u akustičkim parametrima glasa prije i neposredno nakon treninga

**H2:** Pušači će lošije procjenjivati svoj glas na Upitniku vokalnih teškoća

**H3:** Postoji povezanost između konzumacije cigareta i vokalnih teškoća

### **3. METODE RADA**

#### **3.1. Uzorak**

U spomenutom istraživanju sudjelovalo je ukupno 10 ispitanica u rasponu od 23 do 49 godina (srednja dob  $M=36,17$ , uz standardnu devijaciju  $SD=10,25$ ), sa 5 do 27 godina radnog staža kao trenerica akrobatskog rock'n'rolla (srednja vrijednost staža  $M=14,7$ , uz standardnu devijaciju  $SD=7,84$ ). Svi ispitanici su ženskog spola. Ispitanice tjedno na treninzima akrobatskog rock'n'rolla provode između 3 i 22 sata. Osim dobi i godina radnog staža, za potrebe istraživanja uzeti su i podaci vezani uz pušenje, konzumaciju vode na treninzima te podaci dobiveni ispunjenim upitnikom o vokalnom zamoru.

Sve ispitanice trenerice su skupina od minimalno desetero djece ili odraslih i sve rade na području Zagreba. Među ispitanicama je bilo 5 pušača i 5 nepušača. Prosjek količine sati provedenih na treninzima iznosi oko 8 sati tjedno (srednja vrijednost sati  $M=8,65$ , uz standardnu devijaciju  $SD=5,56$ ), ali važno je napomenuti kako je ovaj podatak vrlo varijabilan i ovisi o broju aktivnih natjecatelja u sezoni. Količina posla i opterećenosti se mijenja iz sezone u sezonu, pa tako prikazani podaci reflektiraju trenutnu opterećenost trenerica, za sportsku sezonu 2017./2018.

#### **3.2. Mjerni instrumenti**

Ispitivanje se sastojalo od dva dijela-objektivne procjene glasa prije i neposredno nakon treninga te ispunjavanja Upitnika o vokalnom zamoru, koji je kreiran za potrebe istraživanja.

Objektivna procjena uključuje akustičku analizu pomoću PRAAT programa. Analizirao se središnji, najstabilniji dio produžene fonacije vokala /a/ u trajanju od 3 sekunde, u dvije točke mjerenja - prije i poslije treninga te brojanje do 10 prirodnom visinom, glasnoćom i brzinom govora, također u dvije točke mjerenja.

Kreirani Upitnik o vokalnom zamoru ispituje postojanje somatskih teškoća s glasom. Upitnik se sastoji od 12 pitanja, a odgovori su bili ponuđeni u obliku tvrdnji s kojima su se ispitanici slagali, na skali od 1 do 4 (1=nikada, 2=ponekad, 3=najmanje jednom mjesečno, 4=najmanje jednom tjedno).

### 3.3. Varijable

S obzirom na korištene mjerne instrumente, varijable u ovom istraživanju podijeljene su i definirane na sljedeći način:

#### 3.3.1. Varijable Upitnika o vokalnom zamoru

V1 - Osjećam umor u glasu

V2 - Imam promukao glas

V3 - Glas mi je slab i tih

V4 - Potpuno gubim glas

V5 - Visina glasa mi jako varira

V6 - Glas mi je dubok

V7 - Glas mi je visok

V8 - Tijekom govora mi glas "puca" (iznenadni gubici glasa)

V9 - Imam neugodan osjećaj u grlu i vratu (bol, napetost, umor)

V10 - Osjećam suhoću u grlu

V11 - Imam poteškoća u održavanju jačine glasa

V12 - Imam potrebu za kašljanjem zbog nadraženosti grla

#### 3.3.2. Akustičke varijable

Za potrebe akustičke analize zabilježeni su sljedeći parametri glasa:

F0 FP - fundamentalna frekvencija u fonaciji prije treninga

JITT FP - jitter u fonaciji prije treninga

SHIMM FP - shimmer u fonaciji prije treninga

HNR FP - omjer šumnog i harmoničnog dijela spektra u fonaciji prije treninga

F0 BP - fundamentalna frekvencija u brojanju prije treninga

F0 FN - fundamentalna frekvencija u fonaciji nakon treninga

JITT FN - jitter u fonaciji nakon treninga

SHIMM FN - shimmer u fonaciji nakon treninga

HNR FN - omjer šumnog i harmoničnog dijela spektra u fonaciji nakon treninga

F0 BN - fundamentalna frekvencija u brojanju nakon treninga

## Način kodiranja varijabli

DOB	dob u godinama
STAŽ	staž u godinama
TREN_TJ	broj treninga tjedno
PUŠENJE	1=da; 2=ne
BROJ_CIG	broj cigareta dnevno
VODA	pijete li vodu za vrijeme treninga 1=da; 2=ne
F0_PRIJE	F0 prije treninga
JITTER_PRIJE	jitter prije treninga
SHIMMER_PRIJE	shimmer prije treninga
HNR_PRIJE	HNR prije treninga
F0_BROJ_PRIJE	F0 brojanje prije treninga
F0_NAKON	F0 nakon treninga
JITTER_NAKON	jitter nakon treninga
SHIMMER_NAKON	shimmer nakon treninga
HNR_NAKON	HNR nakon treninga
F0_BROJ_NAKON	F0 brojanje nakon treninga
UMOR_GLASA	1=nikad; 2=ponekad; 3=najmanje jed. mj; 4= najmanje jed tjed
PROMUKAO	1=nikad; 2=ponekad; 3=najmanje jed. mj; 4= najmanje jed tjed
SLAB_TIH	1=nikad; 2=ponekad; 3=najmanje jed. mj; 4= najmanje jed tjed
GUBIM_POTPUNO	1=nikad; 2=ponekad; 3=najmanje jed. mj; 4= najmanje jed tjed
VISINA_VAR	1=nikad; 2=ponekad; 3=najmanje jed. mj; 4= najmanje jed tjed
DUBOK_GLAS	1=nikad; 2=ponekad; 3=najmanje jed. mj; 4= najmanje jed tjed
VISOK_GLAS	1=nikad; 2=ponekad; 3=najmanje jed. mj; 4= najmanje jed tjed
PUCA_GLAS	1=nikad; 2=ponekad; 3=najmanje jed. mj; 4= najmanje jed tjed
OSJ_GRLA_VRAT	1=nikad; 2=ponekad; 3=najmanje jed. mj; 4= najmanje jed tjed
SUHOĆA	1=nikad; 2=ponekad; 3=najmanje jed. mj; 4= najmanje jed tjed
TEŠK_ODRŽAV	1=nikad; 2=ponekad; 3=najmanje jed. mj; 4= najmanje jed tjed
KAŠLJANJE	1=nikad; 2=ponekad; 3=najmanje jed. mj; 4= najmanje jed tjed

### 3.4. Način provođenja istraživanja

Istraživanje se provodilo u prostorijama održavanja treninga, individualno, prije i nakon treninga. Snimanje je najčešće bilo provedeno u garderobama trenera, uz minimalizaciju svakog izvora buke.

Svako ispitivanje je započeto razgovorom s ispitanicama, gdje je u kratkim crtama objašnjeno kako će se provoditi snimanje glasa. Također su podijeljeni upitnici o vokalnom zamoru, koje su treneri za vrijeme treninga ispunili. Cilj upitnika bio je prikupiti informacije o osobnim podacima ispitanica, podatke o simptomima vokalnog zamora i somatskim teškoćama s glasom.

Nakon upute o zadržavanju što prirodnije fonacije, bez pretjeranih varijacija u visini i jačini glasa, snimljena je produljena fonacija vokala /a/. U svrhu dobivanja varijabla habitualne visine glasa, ispitanice su izgovarale brojeve od jedan do deset, svojom prirodnom visinom, glasnoćom i brzinom govora. Ista snimanja ponovljena su i neposredno nakon odrađenog treninga, pomoću digitalnog snimača TASCAM DR-05. Mikrofon je bio smješten oko 20 cm od usta ispitanica.

### 3.5. Metode obrade podataka

Prikupljeni podaci statistički su obrađeni u programu Statistica 10. Na početku statističke obrade napravljena je deskriptivna statistika na varijablama Upitnika o vokalnom zamoru te akustičkim varijablama prije i neposredno nakon treninga. Normalnost distribucije testirana je Kolmogorov-Smirnov testom. Budući da većina varijabli nema normalnu distribuciju i radi se o vrlo malom uzorku ispitanika, u statističkoj obradi primijenjene su neparametrijske metode. Za utvrđivanje statistički značajnih razlika u akustičkim parametrima glasa (fonacija i brojanje) prije i poslije treninga, korišteni su Test predznaka (Sign test) i Wilcoxonov test ekvivalentnih parova. Za utvrđivanje povezanosti između varijabli vokalnog zamora i akustičkih varijabli glasa, izračunat je Spearmanov koeficijent korelacija.



Za akustičku analizu snimljenih fonacija glasa /a/ i habitualne visine glasa prikupljene uzorkom govora koji se sastojao od brojanja do 10, korišten je PRAAT program. Analizirane su sljedeće vrijednosti: fundamentalna frekvencija fonacije i brojanja, jitter, shimmer i omjer šumnog i harmoničnog dijela spektra.

## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

### 4.1. Deskriptivna statistika

Izračunata je deskriptivna statistika općih podataka o trenericama (Tablica 1.), deskriptivna statistika za sve varijable Upitnika o vokalnom zamoru (Tablica 4.), frekvencije odgovora Upitnika o vokalnom zamoru (Tablica 5.), deskriptivna statistika za simptome pušača (Tablica 2.), nepušača (Tablica 3.) te deskriptivna statistika akustičkih varijabli prije (Tablica 6.) i poslije treninga (Tablica 7.).

Iz Tablice 1. koja prikazuje opće podatke vidljivo je kako je raspon dobi ispitanica od 23 do 49 godina ( $M=36,17$ , uz standardnu devijaciju  $SD=10,25$ ), sa 5 do 27 godina radnog staža kao trener akrobatskog rock'n'rolla (srednja vrijednost staža  $M=14,7$ , uz standardnu devijaciju  $SD=7,84$ ).

Iz tablice je također vidljivo kako većina trenerica svakodnevno konzumira kavu ( $N=8$ ), dok ih čak polovica puši svakodnevno ( $N=5$ ) i to između 4 i 15 cigareta dnevno ( $M=10,8$ , uz  $SD=4,55$ ). Ispitanice tjedno na treninzima akrobatskog rock'n'rolla provode između 3 i 22 sata ( $M=8,65$ ,  $SD=5,56$ ). Za vrijeme treninga, samo 5 trenerica konzumira vodu, dok ostalih 5 ne konzumira nikakvo piće za vrijeme trajanja treninga.

**Tablica 1: Opći podaci o trenericama**

	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
DOB	10	36,17000	23,10000	49,10000	10,25053
STAŽ	10	14,70000	5,00000	27,00000	7,84644
TRENINZI TJEDNO	10	8,65000	3,00000	22,00000	5,55803
BROJ CIGARETA DNEVNO*	5	10,80000	4,00000	15,00000	4,54973
KONZUMACIJA VODE ZA VRIJEME TRENINGA	10	1,50000	1,00000	2,00000	0,52705
KONZUMACIJA KAVE	10	1,20000	1,00000	2,00000	0,42164

\*) Od ukupnog broja ispitanica, 5 su pušači a 5 nepušači.

Podaci iz Tablica 4. i 5., koje prikazuje zastupljenost simptoma vokalnog zamora i frekvenciju odgovora pojedinih simptoma, pokazuju kako su najzastupljeniji simptomi koje trenerice osjećaju potreba za nakašljavanjem gdje ih se šest izjašnjava kako tu potrebu osjećaju ponekad, jedna odgovara kako je potreba prisutna jednom mjesečno, a kod jedne ispitanice, ta je potreba prisutna najmanje jednom tjedno ( $M=2,1$ ,  $SD=1,1$ ). Sljedeća dva najzastupljenija simptoma su umor u glasu i suhoća grla. Suhoća grla prisutna je kod sedam trenerica, gdje njih pet ponekad osjeća suhoću grla, a dvije trenerice suhoću osjećaju najmanje jednom tjedno ili češće ( $M= 2,1$ ,  $SD=1,1$ ). Umor u glasu također je prisutan kod sedam ispitanica, ali s malo drugačijim frekvencijama odgovora - pet ispitanica umor osjeća ponekad, dok preostale dvije umor osjećaju najmanje jednom mjesečno ( $M=2,1$ ,  $SD=1,1$ ). Neugodan osjećaj u grlu prisutan je kod šest trenerica, kod njih četiri ponekad, kod preostale dvije najmanje jednom mjesečno ( $M=1,8$ ,  $SD=0,79$ ). Simptomi poput promuklosti, varijacija u visini te pucanju glasa prisutni su kod pet trenerica. Promuklost je ponekad prisutna kod četiri trenerice, dok jedna osjeća promuklost u glasu najmanje jednom mjesečno ( $M=1,6$ ,  $SD= 0,70$ ). Varijacije u visini glasa također su ponekad prisutne kod četiri trenerice, dok jednoj glas varira najmanje jednom mjesečno ( $M=1,6$ ,  $SD=0,70$ ). Pucanje glasa ponekad se dešava kod tri trenerice, dok dvije izvještavaju kako im glas puca najmanje jednom mjesečno ( $M=1,7$ ,  $SD=0,82$ ). Manji dio trenerica izvještava o prisutnosti visokog glasa ( $N=4$ ), kao i o teškoćama u održavanju visine glasa ( $N=4$ ).

Ni jedna trenerica ne izjavljuje kako joj je glas slab i/ili tih, dok su iduća dva najmanje zastupljena simptoma – «potpuno gubim glas» ( $M=1,1$ ,  $SD=0,32$ ) ponekad prisutni samo kod jedne ispitanice i «glas mi je dubok» ( $M=1,1$ ,  $SD= 0,32$ ) također ponekad prisutni kod samo jedne ispitanice.

Raspon bodova na Upitniku vokalnog zamora kreće se od minimalnih 12 bodova do maksimalnih 48 bodova. Analizom odgovora, izračunati su ukupni bodovi koje su postigli pušači, kao i ukupni bodovi koje postižu nepušači. Najčešći simptom kod nepušača je suhoća grla ( $M=2,4$ ,  $SD=0,89$ ), dok nepušači češće izvještavaju o simptomu umora u glasu ( $M=2,4$ ,  $SD=1,52$ ). (Tablica 2. i 3.)

**Tablica 2: Deskriptivna statistika za pušače (odgovori na upitniku)**

	<b>Valid N</b>	<b>Mean</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Std.Dev.</b>
UMOR_GLASA	5	2,400000	1,000000	4,000000	1,516575
PROMUKAO	5	1,200000	1,000000	2,000000	0,447214
SLAB_TIH	5	1,000000	1,000000	1,000000	0,000000
GUBIM_POTPUNO	5	1,000000	1,000000	1,000000	0,000000
VISINA_VAR	5	1,600000	1,000000	3,000000	0,894427
DUBOK_GLAS	5	1,000000	1,000000	1,000000	0,000000
VISOK_GLAS	5	1,000000	1,000000	1,000000	0,000000
PUCA_GLAS	5	1,400000	1,000000	3,000000	0,894427
OSJ_GRLA_VRAT	5	1,600000	1,000000	3,000000	0,894427
SUHOĆA	5	1,800000	1,000000	4,000000	1,303840
TEŠK_ODRŽAV	5	1,400000	1,000000	2,000000	0,547723
KAŠLJANJE	5	2,200000	1,000000	4,000000	1,095445

**Tablica 3: Deskriptivna statistika za nepušače (odgovori na upitniku)**

	<b>Valid N</b>	<b>Mean</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Std.Dev.</b>
UMOR_GLASA	5	1,800000	1,000000	2,000000	0,447214
PROMUKAO	5	2,000000	1,000000	3,000000	0,707107
SLAB_TIH	5	1,000000	1,000000	1,000000	0,000000
GUBIM_POTPUNO	5	1,200000	1,000000	2,000000	0,447214
VISINA_VAR	5	1,600000	1,000000	2,000000	0,547723
DUBOK_GLAS	5	1,200000	1,000000	2,000000	0,447214
VISOK_GLAS	5	1,800000	1,000000	2,000000	0,447214
PUCA_GLAS	5	2,000000	1,000000	3,000000	0,707107
OSJ_GRLA_VRAT	5	2,000000	1,000000	3,000000	0,707107
SUHOĆA	5	2,400000	2,000000	4,000000	0,894427
TEŠK_ODRŽAV	5	1,600000	1,000000	3,000000	0,894427
KAŠLJANJE	5	2,000000	1,000000	3,000000	0,707107

Pušači ukupno postižu 88 bodova na Upitniku vokalnog zamora, dok nepušači postižu 103 boda. Na svim simptomima, osim na simptomu umora u glasu, nepušači lošije procjenjuju svoj glas, tj. iskazuju češće poteškoće. Ovakvi odgovori mogu se objasniti utjecajem nikotina kao neke vrste anestetika, koji pušače čini neosjetljivim za suptilne probleme s glasom koje nepušači puno jače osjećaju. Na ovaj način, cjelokupni organizam,

pa tako i glasnice, se štite od prekomjernog napora, i upozoravaju tijelo o novonastalim promjenama.

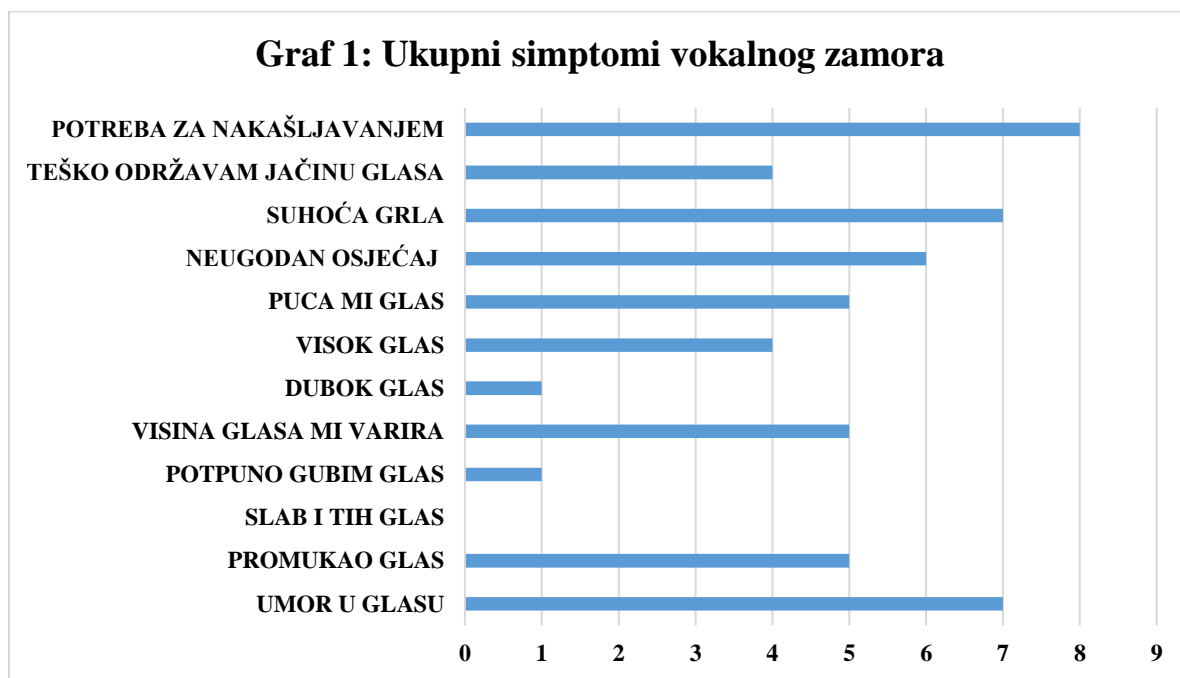
**Tablica 4: Varijable upitnika o vokalnog zamoru**

	<b>Valid N</b>	<b>Mean</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Std.Dev.</b>
UMOR U GLASU	10	2,10000	1,000000	4,000000	1,100505
PROMUKAO GLAS	10	1,60000	1,000000	3,000000	0,69920
SLAB I TIH GLAS	10	1,00000	1,000000	1,000000	0,00000
POTPUNO GUBIM GLAS	10	1,10000	1,000000	2,000000	0,316228
VISINA GLASA VARIRA	10	1,60000	1,000000	3,000000	0,699206
DUBOK GLAS	10	1,10000	1,000000	2,000000	0,316228
VISOK_GLAS	10	1,40000	1,000000	2,000000	0,516398
PUCA_GLAS	10	1,70000	1,000000	3,000000	0,823273
NEUGODAN OSJEĆAJ	10	1,80000	1,000000	3,000000	0,788811
SUHOĆA	10	2,10000	1,000000	4,000000	1,100505
TEŠKO ODRŽAVAM JAČINU	10	1,50000	1,000000	3,000000	0,707107
POTREBA ZA NAKAŠLJAVANJEM	10	2,10000	1,000000	4,000000	0,875595

**Tablica 5: Frekvencija odgovora Upitnika o vokalnog zamoru**

<b>OZNAKA SIMPTOMA</b>	<b>NIKADA (1)</b>	<b>PONEKAD (2)</b>	<b>JEDNOM MJESEČNO (3)</b>	<b>JEDNOM TJEDNO (4)</b>	<b>SIMPTOMI - UKUPNO</b>
UMOR U GLASU	3	5	2	0	7
PROMUKAO GLAS	5	4	1	0	5
SLAB I TIH GLAS	10	0	0	0	0
POTPUNO GUBIM GLAS	9	1	0	0	1
VISINA GLASA MI VARIRA	5	4	1	0	5
DUBOK GLAS	9	1	0	0	1
VISOK GLAS	6	4	0	0	4
PUCA MI GLAS	5	3	2	0	5
NEUGODAN OSJEĆAJ	4	4	2	0	6
SUHOĆA GRLO	3	5	0	2	7
TEŠKO ODRŽAVAM JAČINU GLASA	6	3	1	0	4
POTREBA ZA NAKAŠLJAVANJEM	2	6	1	1	8

Također, grafički je prikazana i učestalost subjektivnih simptoma vokalnog zamora unutar skupine trenerica u Grafu 1. Grafikon kumulativno prikazuje zbroj svih trenerica, ukoliko je odgovor na postavljeno pitanje bilo ponekad, jednom tjedno ili jednom mjesečno. Svi simptomi, osim slabog i tihog glasa, pojavljuju se barem kod jedne trenerice, u određenom vremenskom periodu radnog staža.



Navedeni rezultati pokazuju kako većina trenerica za vrijeme svojeg radnog staža u nekom trenutku osjeća barem jedan od simptoma vokalnog zamora, gdje je stalna potreba za nakašljavanjem najučestaliji simptom. Sportski treneri, pa tako i treneri akrobatskog rock'n'rolla imaju nikakvo ili nedovoljno znanje o tehnikama očuvanja glasa i prevencije nastanka poremećaja glasa. Treneri su prisiljeni govoriti povišenim intenzitetom glasa zbog spomenutih prostornih ograničenja te se rijetko odlučuju na tehnološku pomoć u obliku slušalica s ugrađenim mikrofonom i slično. Kovačić i Buđanovac (2000) su svojim istraživanjem, čiji je cilj bio ispitati poznavanje tehnika vokalne higijene u skupini budućih vokalnih profesionalaca-fonetičara, logopeda, učitelja i poluprofesionalnih zborskih pjevača, nakon ispunjenog test-upitnika koji se sastojao od dva dijela (pitanja na zaokruživanje i "otvorena" pitanja), dobili sljedeće rezultate:

- studenti logopedije i fonetike bili su najuspješniji, slijede zborni pjevači i studenti razredne nastave, dok je najneuspješnija kontrolna skupina;
- studenti razredne nastave, kao najrizičnija skupina za pojavu teškoća s glasom, na svim varijablama postižu uglavnom slabiji uspjeh;
- znanja ispitana test-upitnikom su raspršena i nepovezana i ukazuju na potrebu uvođenja sustavne poduke o vokalnoj higijeni unutar skupine budućih vokalnih profesionalaca;
- sve ispitane skupine postižu najslabije rezultate na pitanjima o utjecaju vode na vokalni mehanizam i utjecaju alkoholnog pića na glas nakon koncerta.

Svi navedeni zaključci mogu se prenijeti i na skupinu sportskih trenera i ukazuju na potrebu za uvođenjem sustavne poduke o mehanizmima nastanka glasa i tehnikama očuvanja glasa, bilo kao dio formalnog obrazovanja trenera koji pohađaju Sportsko učilište ili Kineziološki fakultet, ili kroz organizaciju radionica i seminara unutar skupine trenera koji nemaju formalno obrazovanje trenera unutar gradskih ili nacionalnih sportskih saveza.

Tablice 6 i 7 prikazuju akustičke parametre glasa prije i nakon treninga. Rezultati u Tablici 4, koji prikazuju akustičke parametre glasa prije treninga, pokazuju kako su srednje vrijednosti svih ispitanih varijabli u granicama prosjeka. S obzirom da se radi o veoma malom uzorku, u svrhu dobivanja potpunije slike akustičkih parametara provedena je i individualna usporedba parametara svake trenerice prije i poslije treninga. Promatrajući vrijednosti akustičkih parametara prije treninga, samo su dvije ispitanice imale vrijednosti fundamentalne frekvencije blago više od prosjeka (240 Hz pri fonaciji vokala /A/ i 229 Hz pri brojanju te druga ispitanica-248 Hz pri fonaciji i vrijednost od 205 Hz pri brojanju, koja spada u prosječni raspon fundamentalne frekvencije za žensku populaciju). Shimmer je nešto veći od uredne vrijednosti od 0,35 dB kod 4 ispitanice (0,4 dB, 0,43 dB, 0,49 dB i 0,53 dB). Vrijednosti jittera i omjera harmoničnog i šumnog dijela spektra (HNR) prije treninga ne odstupaju od urednih vrijednosti.

**Tablica 6: Akustički parametri glasa prije treninga**

	<b>Valid N</b>	<b>Mean</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Std.Dev.</b>
<b>F0_PRIJE</b>	10	203,2000	150,0000	248,0000	33,40592
<b>JITTER_PRIJE</b>	10	0,4208	0,2420	0,8360	0,18292
<b>SHIMMER_PRIJE</b>	10	0,3692	0,2260	0,5310	0,10697
<b>HNR_PRIJE</b>	10	18,0223	14,1440	21,6480	2,64315
<b>F0_BROJ_PRIJE</b>	10	188,6000	145,0000	229,0000	25,63505

Akustička analiza glasa nakon treninga pokazuje slične rezultate kao i ona prije treninga. Srednje vrijednosti svih parametara ne odstupaju od referentnih vrijednosti. Kao i kod prethodnog mjerenja, zbog potpunije slike rezultata i promjena u mjerenim parametrima, individualno su analizirane sve varijable kod ispitanica i promatrao se smjer kretanja vrijednosti. Pi fonaciji vokala /A/, uočava se porast fundamentalne frekvencije kod 4 ispitanice, te pad vrijednosti fundamentalne frekvencije kod 6 trenerica. Kod trenerice koja je imala blago povišenu fundamentalnu frekvenciju prije treninga, došlo je do pada ( s 244 Hz na 216 Hz), dok je kod druge trenerice došlo do blagog porasta ( s 248 Hz na 256 Hz). Također, zanimljivo je spomenuti kako se kod jedne trenerice uočava znatno viša fundamentalna frekvencija, koja je sada izvan referentnih okvira ( porast s 220 Hz na 264 Hz).

Pri analizi fundamentalne frekvencije na zadatku brojanja, rezultati su ujednačeniji. Kod sedam ispitanica došlo je do smanjenja fundamentalne frekvencije, kod njih dvije do povećanja, dok je kod jedne ispitanice vrijednost ostala ista. Vrijednosti jittera, shimmera i HNR-a podjednako su raspodijeljeni-kod 5 ispitanica je došlo do porasta, a kod preostalih pet do smanjenja vrijednosti.

Promatrajući vrijednosti shimmera kod ispitanica koje su imale povišene vrijednosti prije treninga, rezultati su se također raspodijelili ravnomjerno-kod dvije ispitanice došlo je do povećanja ( s 0,4 dB na 0,69 dB te s 0,43 dB na 0,51 dB), dok je kod preostale dvije došlo do smanjenja ( s 0,49 dB na 0,42 dB i s 0,53 dB na 0,32 dB). Vrijednost jittera samo je kod jedne ispitanice nakon treninga bila znatno narušena (jitter=2,02%, došlo je do povećanja s 0,83% na 2,02%). Vrijednosti omjera harmoničnog i šumnog dijela spektra bile su blago narušene samo kod dvije ispitanice nakon treninga. Povećanje vrijednosti jittera, shimmera i omjera harmoničnog i šumnog dijela spektra u skladu je s istraživanjem Dallaston, Rumbach (2016), gdje su na uzorku od 6 fitness instruktora promatrali



promjene akustičkih parametara nakon treninga od 60 minuta. Nakon spomenutog treninga, uočava se trend porasta navedenih akustičkih parametara, ali promjene nisu statistički značajne. Tablica 7 prikazuje srednje vrijednosti akustičkih parametara glasa nakon treninga.

**Tablica 7: Akustički parametri glasa poslije treninga**

	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
<b>F0_NAKON</b>	10	203,8000	131,0000	264,0000	40,38096
<b>JITTER_NAKON</b>	10	0,5083	0,2470	2,0240	0,54362
<b>SHIMMER_NAKON</b>	10	0,3668	0,0970	0,6870	0,16715
<b>HNR_NAKON</b>	10	18,9909	10,6250	25,2580	5,26633
<b>F0_BROJ_NAKON</b>	10	186,8000	136,0000	217,0000	24,12376

Prije statističke usporedbe rezultata akustičkih parametara prije i nakon treninga, Kolmogorov - Smirnov Testom provjerena je normalnost distribucije (Tablica 8).

**Tablica 8:  
Kolmogorov-Smirnov test normalnosti distribucije (N=10)**

	N	max D	K-S - p	Lilliefors - p
<b>DOB</b>	10	0,286149	p > .20	p < ,05
<b>STAŽ</b>	10	0,266217	p > .20	p < ,05
<b>TREN_TJ</b>	10	0,216716	p > .20	p < ,20
<b>PUŠENJE</b>	10	0,328609	p < ,20	<b>p &lt; ,01</b>
<b>BROJ_CIG</b>	5	0,230212	p > .20	p > .20
<b>VODA</b>	10	0,328609	p < ,20	<b>p &lt; ,01</b>
<b>F0_PRIJE</b>	10	0,171130	p > .20	p > .20
<b>JITTER_PRIJE</b>	10	0,181414	p > .20	p > .20
<b>SHIMMER_PRIJE</b>	10	0,180567	p > .20	p > .20
<b>HNR_PRIJE</b>	10	0,128685	p > .20	p > .20
<b>F0_BROJ_PRIJE</b>	10	0,157517	p > .20	p > .20
<b>F0_NAKON</b>	10	0,171877	p > .20	p > .20
<b>JITTER_NAKON</b>	10	0,352631	p < ,15	<b>p &lt; ,01</b>
<b>SHIMMER_NAKON</b>	10	0,108271	p > .20	p > .20
<b>HNR_NAKON</b>	10	0,178303	p > .20	p > .20
<b>F0_BROJ_NAKON</b>	10	0,136332	p > .20	p > .20
<b>UMOR_GLASA</b>	10	0,336201	p < ,20	<b>p &lt; ,01</b>
<b>PROMUKAO</b>	10	0,304586	p > .20	<b>p &lt; ,01</b>
<b>SLAB_TIH</b>	10	1,000000	p < ,01	<b>p &lt; ,01</b>
<b>GUBIM_POTPUNO</b>	10	0,524085	p < ,01	<b>p &lt; ,01</b>
<b>VISINA_VAR</b>	10	0,304586	p > .20	<b>p &lt; ,01</b>
<b>DUBOK_GLAS</b>	10	0,524085	p < ,01	<b>p &lt; ,01</b>

**Tablica 8:**  
**Kolmogorov-Smirnov test normalnosti distribucije (N=10)**

<b>VISOK_GLAS</b>	10	0,380711	p < ,10	<b>p &lt; ,01</b>
<b>PUCA_GLAS</b>	10	0,302411	p > .20	<b>p &lt; ,01</b>
<b>OSJ_GRLA_VRAT</b>	10	0,244753	p > .20	p < ,10
<b>SUHOĆA</b>	10	0,336201	p < ,20	<b>p &lt; ,01</b>
<b>TEŠK_ODRŽAV</b>	10	0,360250	p < ,15	<b>p &lt; ,01</b>
<b>KAŠLJANJE</b>	10	0,345464	p < ,15	<b>p &lt; ,01</b>

#### 4.2. Usporedba akustičkih parametara prije i poslije treninga

Za usporedbu razlika u akustičkim parametrima prije i neposredno nakon treninga, korišteni su Test predznaka (Sign test) i Wilcoxonov test ekvivalentnih parova. Uspoređivale su se varijable fundamentalne frekvencije prikupljene iz fonacije, fundamentalne frekvencije prikupljene iz brojanja, jittera, shimmera i omjera harmoničnog i šumnog dijela spektra (HNR).

Rezultati Testa predznaka (Tablica 9) pokazuju kako ne postoji statistički značajna razlika niti na jednoj od navedenih promatranih varijabli prije i neposredno nakon treninga ( $p < 0,05$ ). Ovakvi dobiveni rezultati u potpunosti odgovaraju rezultatima koje je Buđevac (2017) dobila u svom diplomskom radu, gdje je uspoređivala promjene u akustičkim varijablama prije i nakon treninga unutar skupine od ukupno 28 sportskih trenera različitih sportova (nogomet, tenis, taekwondo, plivanje i ostali dvoranski sportovi) te djelomično odgovaraju istraživanju Dallaston, Rumbach (2016), koji su na uzorku od šest fitness instruktora uspoređili akustičke parametre prije i poslije treninga i došli do zaključka kako je došlo do povećanja na svim mjerenim varijablama, ali je jedino povećanje vrijednosti fundamentalne frekvencije bilo u rangu statističke značajnosti. Također je, za usporedbu rezultata akustičkih varijabli prije i poslije treninga, korišten još jedan neparametrijski test- Wilcoxonov test ekvivalentnih parova (Tablica 10), no rezultati na tom testu također nisu ukazali na statistički značajne razlike unutar promatranih varijabli.

**Tablica 9: Testa predznaka - razlika u akustičkim parametrima prije i nakon treninga (razina značajnosti  $p < 0,05$ )**

	No. of - Non-ties	Percent - $v < V$	Z	p-level
<b>F0_1 &amp; F0_2</b>	10	40,0000	0,316228	0,751830
<b>JITTER_1 &amp; JITTER_2</b>	10	50,0000	-0,316228	0,751830
<b>SHIMMER_1 &amp; SHIMMER_2</b>	10	50,0000	-0,316228	0,751830
<b>HNR_1 &amp; HNR_2</b>	10	50,0000	-0,316228	0,751830
<b>F0_BROJ_1 &amp; F0_BROJ_2</b>	9	33,3333	0,666667	0,504985

**Tablica 10: Wilcoxonov test - razlika u akustičkim parametrima prije i nakon treninga (razina značajnosti  $p < 0,05$ )**

	Valid - N	T	Z	p-level
<b>F0_1 &amp; F0_2</b>	10	26,00000	0,152894	0,878482
<b>JITTER_1 &amp; JITTER_2</b>	10	26,50000	0,101929	0,918813
<b>SHIMMER_1 &amp; SHIMMER_2</b>	10	26,00000	0,152894	0,878482
<b>HNR_1 &amp; HNR_2</b>	10	21,00000	0,662541	0,507625
<b>F0_BROJ_1 &amp; F0_BROJ_2</b>	10	17,50000	0,592349	0,553617

Nakon provedene statističke obrade i analize rezultata, iz Tablica 9 i 10, vidljivo je kako ne postoje statistički značajne razlike u središnjim vrijednostima niti jedne akustičke varijable poslije treninga. Također, promjena rezultata akustičkih varijabli nije ujednačena (unutar nekih varijabli došlo je do pada, dok je unutar nekih varijabli došlo do porasta vrijednosti), što bi se moglo pripisati ograničenjima ovog istraživanja. Naime, mali broj sudionika, neusklađenost uvjeta mjerenja te prisutnost pozadinske buke za vrijeme mjerenja mogu biti razlozi ovakvih rezultata.

#### **4.3. Povezanost Upitnika vokalnog zamora i akustičkih varijabli**

Nakon provedene statističke obrade gdje su se uspoređivali akustički parametri prije i nakon treninga, zanimljivo je bilo provjeriti razinu povezanosti varijabli Upitnika vokalnog

zamora i promatranih akustičkih varijabli. Za tu potrebu, izračunati su Spearmanovi koeficijenti korelacija, čiji su rezultati prikazani u Tablici 11 (matrica korelacija). Crvenom bojom izdvojene su značajne korelacije. S obzirom na velik broj promatranih varijabli, i velik broj dobivenih značajnih korelacija, opisane su korelacije koje su se pokazale zanimljivima. Opisane su korelacije između pušača i broja popušenih cigareta dnevno i ostalih varijabli upitnika, korelacije akustičkih varijabli te korelacije unutar samog upitnika, uz detaljniji opis korelacija najučestalijih simptoma Upitnika vokalnog zamora - potreba za nakašljavanjem, suhoća grla, umor u glasu i neugodan osjećaj u grlu i vratu.

### **Povezanost pušenja i simptoma vokalnog zamora**

Promatrajući utjecaj pušenja na subjektivne simptome vokalnog zamora, statistička obrada pokazala je značajne korelacije pušenja i varijable "visoki glas" ( $r=0,816$ ). Ovakva pozitivna korelacija znači kako se nepušači češće izjašnjavaju kako imaju poteškoće s visokim glasom. Ovakva korelacija može se objasniti utjecajem duhanskog dima na fundamentalnu frekvenciju glasa, gdje ona postaje niža, te se glas percipira kao dublji.

Također, broj cigareta kod pušača značajno pozitivno korelira sa 3 varijable iz upitnika

- *imam neugodan osjećaj u grlu i vratu (bol, napetost, umor) ( $r=0,884$ )*
- *osjećam suhoću u grlu ( $r=0,884$ )*
- *imam poteškoće u održavanju jačine glasa ( $r=0,913$ )*

To ukazuje da, objektivno, više popušenih cigareta dnevno pojačava gore navedene simptome. Zanimljiv je utjecaj broja popušenih cigareta na simptome vokalnog zamora, pošto se unutar tri simptoma koja značajno koreliraju, nalaze i dva najučestalija-neugodan osjećaj u grlu i vratu te suhoća grla.

### **Povezanost između varijabli samog upitnika**

Najučestaliji odgovor iz Upitnika o vokalnom zamoru jest potreba za nakašljavanjem koja je pokazala značajnu pozitivnu povezanost s varijablama umora u glasu, varijabilnom visinom ( $r=0,716$ ) te teškim održavanjem jačine glasa ( $r=0,675$ ). Varijable potreba za nakašljavanjem i umor u glasu predstavljaju najučestalije simptome, tako da ne čudi njihova statistički značajna povezanost ( $r=0,711$ ).

Pozitivne korelacije pronađene su još između suhoće grla i neugodnog osjećaja u grlu i vratu ( $r=0,901$ ) i poteškoćama održavanja jačine glasa. Visoka pozitivna povezanost između suhoće grla i neugodnog osjećaja u grlu i vratu logična je, pošto suhoća može biti

dio tog neugodnog osjećaja. Varijabilna visina glasa je povezana s češćim treninzima, umorom u glasu i potrebom za nakašljavanjem, što je zapravo i očekivano.

### **Povezanost akustičkih varijabli**

Od akustičkih varijabli, varijable fundamentalne frekvencije dobivene pri fonaciji vokala /A/, prije i poslije treninga, pokazuju povezanost s ostalim akustičkim varijablama koji su u skladu s očekivanjima (povećanje fundamentalne frekvencije dovodi do sniženja vrijednosti jittera i shimmera, i povećanja vrijednosti HNR-a).

Tablica 11: Povezanost akustičkih varijabli i varijabli Upitnika vokalnog zamora

	DOB	STAŽ	TREN_TJ	PUŠENJE	BROJ_CIG	VODA	F0_PRIJE	JITTER_PRIJE	SHIMMER_PRIJE	HNR_PRIJE	F0_BROJ_PRIJE	F0_NAKON	JITTER_NAKON	SHIMMER_NAKON
DOB	1	0,851	0,926	-0,452	-0,527	0,174	-0,365	0,394	0,467	-0,37	-0,406	-0,539	0,176	-0,042
STAŽ	0,851	1	0,691	-0,419	-0,737	-0,07	-0,485	-0,018	0,456	-0,48	-0,505	-0,693	0,219	0,292
TREN_TJ	0,926	0,691	1	-0,42	-0,216	0,21	-0,18	0,555	0,39	-0,232	-0,232	-0,354	0,073	-0,189
PUŠENJE	-0,452	-0,419	-0,42	1		0,2	0,244	-0,313	-0,104	0,313	0,244	0,174	0,174	0,104
BROJ_CIG	-0,527	-0,737	-0,216		1	0,304	-0,211	0,632	-0,316	-0,211	0	0	0,158	-0,211
VODA	0,365	-0,069	0,21	0,2	0,304	1	0,105	0,313	-0,035	0,104	-0,035	-0,104	0,661	0,104
F0_PRIJE	-0,365	-0,485	-0,18	0,244	-0,211	0,105	1	-0,231	-0,888	0,979	0,924	0,918	-0,559	-0,675
JITTER_PRIJE	0,394	-0,018	0,555	-0,313	0,632	0,313	-0,231	1	0,406	-0,297	-0,115	-0,127	0,127	-0,248
SHIMMER_PRIJE	0,467	0,456	0,39	-0,104	-0,316	-0,035	-0,888	0,406	1	-0,879	-0,842	-0,842	0,467	0,527
HNR_PRIJE	-0,37	-0,48	-0,232	0,313	-0,211	0,104	0,979	-0,297	-0,879	1	0,903	0,903	-0,564	-0,697
F0_BROJ_PRIJE	-0,406	-0,505	-0,232	0,244	0	-0,035	0,924	-0,115	-0,842	0,903	1	0,915	-0,636	-0,697
F0_NAKON	-0,54	-0,693	-0,354	0,174	0	-0,104	0,918	-0,127	-0,842	0,903	0,915	1	-0,709	-0,758
JITTER_NAKON	0,176	0,219	0,073	0,174	0,158	0,661	-0,559	0,127	0,467	-0,564	-0,636	-0,709	1	0,758
SHIMMER_NAKON	-0,042	0,292	-0,189	0,104	-0,211	0,104	-0,675	-0,248	0,527	-0,697	-0,697	-0,758	0,758	1
HNR_NAKON	-0,152	-0,377	-0,024	0,104	0	-0,244	0,778	0,018	-0,624	0,794	0,842	0,855	-0,842	-0,915
F0_BROJ_NAKON	-0,189	-0,253	0,021	0,07	-0,211	0,035	0,845	-0,03	-0,681	0,778	0,894	0,742	-0,553	-0,547
UMOR_GLASA	0,605	0,429	0,715	-0,113	0,083	-0,151	-0,297	0,559	0,5	-0,296	-0,197	-0,296	-0,092	-0,243
PROMUKAO	-0,389	-0,336	-0,31	0,616	0,559	0,077	-0,239	-0,087	0,315	-0,194	-0,315	-0,194	0,375	0,355
GUBIM_POTPUNO	-0,406	-0,116	-0,234	0,333		-0,333	0,116	-0,406	-0,058	0,058	0,058	0,058	-0,058	0,29
VISINA_VAR	0,629	0,568	0,725	0,077	0,059	0,269	-0,333	0,362	0,509	-0,362	-0,362	-0,543	0,422	0,201
DUBOK_GLAS	-0,406	-0,116	-0,234	0,333		-0,333	0,116	-0,406	-0,058	0,058	0,058	0,058	-0,058	0,29
VISOK_GLAS	-0,142	-0,107	-0,107	0,816		0	0,356	-0,426	-0,213	0,426	0,284	0,213	-0,071	-0,142
PUCA_GLAS	-0,29	-0,162	-0,215	0,454	0,559	0,151	-0,142	0,007	0,072	-0,105	-0,053	-0,158	0,368	0,263
OSJ_GRLA_VRAT	-0,298	-0,41	-0,026	0,298	0,884	0,075	0,163	0,311	-0,065	0,026	0,208	0,195	0,117	0,026
SUHOĆA	-0,467	-0,578	-0,225	0,454	0,884	-0,113	0,241	0,184	-0,164	0,171	0,316	0,362	-0,099	-0,171
TEŠK_ODRŽAV	-0,097	-0,059	0,133	0,08	0,913	-0,08	0,184	0,153	-0,201	0,076	0,264	0,139	-0,014	-0,055
KAŠLJANJE	0,267	0,161	0,479	-0,039	0,471	0,039	0,045	0,274	0,082	0,021	-0,034	-0,034	-0,021	-0,226

	HNR_NAKON	F0_BROJ_NAKON	UMOR_GLASA	PROMUKAO	GUBIM_POTPUNO	VISINA_VAR	DUBOK_GLAS	VISOK_GLAS	PUCA_GLAS	OSJ_GRLA_VRAT	SUHOĆA	TEŠK_ODRŽAV	KAŠLJANJE
DOB	-0,152	-0,188	0,605	-0,389	-0,406	0,63	-0,406	-0,142	-0,289	-0,298	-0,467	-0,097	0,267
STAŽ	-0,377	-0,253	0,429	-0,336	-0,116	0,568	-0,116	-0,107	-0,162	-0,41	-0,577	-0,059	0,162
TREN_TJ	-0,024	0,021	<b>0,715</b>	-0,31	-0,234	<b>0,725</b>	-0,234	-0,107	-0,215	-0,026	-0,225	0,133	0,479
PUŠENJE	0,104	0,07	-0,113	0,616	0,333	0,077	0,333	<b>0,816</b>	0,454	0,298	0,454	0,08	-0,039
BROJ_CIG	0	-0,211	0,083	0,559		0,059			0,559	<b>0,884</b>	<b>0,884</b>	<b>0,913</b>	0,471
VODA	-0,244	0,035	-0,151	0,077	-0,333	0,269	-0,333	0	0,151	0,075	-0,113	-0,08	0,039
F0_PRIJE	<b>0,778</b>	<b>0,845</b>	-0,297	-0,239	0,116	-0,333	0,116	0,356	-0,142	0,163	0,241	0,184	0,045
JITTER_PRIJE	0,018	-0,03	0,559	-0,087	-0,406	0,362	-0,406	-0,426	0,007	0,311	0,184	0,153	0,274
SHIMMER_PRIJE	-0,624	<b>-0,681</b>	0,5	0,315	-0,058	0,509	-0,058	-0,213	0,072	-0,065	-0,164	-0,201	0,082
HNR_PRIJE	<b>0,794</b>	<b>0,778</b>	-0,296	-0,194	0,058	-0,362	0,058	0,426	-0,105	0,026	0,171	0,076	0,021
F0_BROJ_PRIJE	<b>0,842</b>	<b>0,894</b>	-0,197	-0,315	0,058	-0,362	0,058	0,284	-0,053	0,208	0,316	0,264	-0,034
F0_NAKON	<b>0,855</b>	<b>0,742</b>	-0,296	-0,194	0,058	-0,543	0,058	0,213	-0,158	0,195	0,362	0,139	-0,034
JITTER_NAKON	<b>-0,842</b>	-0,553	-0,092	0,375	-0,058	0,422	-0,058	-0,071	0,368	0,117	-0,099	-0,014	-0,021
SHIMMER_NAKON	<b>-0,915</b>	-0,547	-0,243	0,355	0,29	0,201	0,29	-0,142	0,263	0,026	-0,171	-0,055	-0,226
HNR_NAKON	<b>1</b>	<b>0,687</b>	0,053	-0,382	-0,174	-0,362	-0,174	0,284	-0,329	0,013	0,217	0,021	-0,021
F0_BROJ_NAKON	<b>0,687</b>	<b>1</b>	-0,135	-0,45	0,116	-0,181	0,116	0,107	-0,168	0,163	0,109	0,247	-0,01
UMOR_GLASA	0,053	-0,135	<b>1</b>	0,149	0,063	<b>0,767</b>	0,063	0,154	0,275	0,183	0,221	0,388	<b>0,711</b>
PROMUKAO	-0,382	-0,45	0,149	<b>1</b>	0,577	0,307	0,577	0,471	<b>0,702</b>	0,402	0,538	0,242	0,405
GUBIM_POTPUNO	-0,174	0,116	0,063	0,577	<b>1</b>	0,257	<b>1</b>	0,408	0,504	0,497	0,504	0,598	0,459
VISINA_VAR	-0,362	-0,181	<b>0,767</b>	0,307	0,257	<b>1</b>	0,257	0,275	0,44	0,294	0,149	0,475	<b>0,716</b>
DUBOK_GLAS	-0,174	0,116	0,063	0,577	<b>1</b>	0,257	<b>1</b>	0,408	0,504	0,497	0,504	0,598	0,459
VISOK_GLAS	0,284	0,107	0,154	0,471	0,408	0,275	0,408	<b>1</b>	0,347	0,228	0,424	0,244	0,281
PUCA_GLAS	-0,329	-0,168	0,275	<b>0,702</b>	0,504	0,44	0,504	0,347	<b>1</b>	0,401	0,504	0,595	0,536
OSJ_GRLA_VRAT	0,013	0,163	0,183	0,402	0,497	0,294	0,497	0,228	0,401	<b>1</b>	<b>0,901</b>	<b>0,787</b>	0,389
SUHOĆA	0,217	0,109	0,221	0,538	0,504	0,149	0,504	0,424	0,504	<b>0,901</b>	<b>1</b>	<b>0,73</b>	0,42
TEŠK_ODRŽAV	0,021	0,247	0,388	0,242	0,598	0,475	0,598	0,244	0,595	<b>0,787</b>	<b>0,73</b>	<b>1</b>	<b>0,675</b>
KAŠLJANJE	-0,021	-0,01	<b>0,711</b>	0,405	0,459	<b>0,716</b>	0,459	0,281	0,536	0,389	0,42	<b>0,675</b>	<b>1</b>

- Korelacija je značajna za  $p < 0.05$  (dvostrani test).

#### 4.4. Verifikacija hipoteza

Postavljene su tri pretpostavke u ovom diplomskom radu.

**H1:** Postoje razlike u akustičkim parametrima glasa prije i neposredno nakon treninga.

- Rezultati su pokazali kako ne postoji statistički značajna razlika između srednjih vrijednosti promatranih akustičkih varijabli prije i neposredno nakon treninga pa se hipoteza odbacuje u potpunosti.

**H2:** Pušači će lošije procjenjivati svoj glas na Upitniku vokalnih teškoća

- Ova hipoteza se u potpunosti odbacuje s obzirom na prikazane ukupne rezultate simptoma vokalnog zamora između pušača i nepušača.

**H3:** Postoji povezanost između konzumacije cigareta i vokalnih teškoća

- Rezultati statističke obrade pokazuju kako postoji povezanost između pojedinih simptoma Upitnika vokalnog zamora i konzumacije cigareta. Konzumacija cigareta povezana je s tri simptoma vokalnog zamora-neugodan osjećaj u grlu i vratu, suhoća grla i teškoće s održavanjem jačine glasa. S obzirom na ovu povezanost, hipoteza se djelomično prihvaća.



## 5. ZAKLJUČAK

Treneri, kao nedovoljno istražena skupina vokalnih profesionalaca, predstavljaju skupinu čiji je glas od presudne važnosti u obavljanju njihovog posla-bilo profesionalno ili kao dodatni posao uz već postojeći. Akrobatski rock'n'roll je, kao vid sporta, u Hrvatskoj prisutan od sredine osamdesetih godina i danas broji sve više i više aktivnih natjecatelja, a samim time i trenera.

Treneri akrobatskog rock'n'rolla stječu svoje trenersko iskustvo kroz formalno trenersko obrazovanje ili kroz dugi niz aktivnog bavljenja ovim sportom. Trenerima manjka znanja o pravilnoj uporabi glasa i tehnikama očuvanja glasa. Akrobatski rock'n'roll predstavlja poseban rizik za nastanak teškoća s glasom zbog specifičnosti samog sporta; svakodnevna glasna muzika koju je potrebno nadglasavati, potreba za pravilnim projiciranjem glasa zbog velikih grupa i loša akustika dvorana.

Ovo istraživanje, čiji je cilj bio istražiti postoje li promjene u kvaliteti glasa kod trenera akrobatskog rock'n'rolla u akustičkim parametrima glasa prije i neposredno nakon treninga, nije potvrdilo pretpostavku o postojanju razlika. Unatoč odbacivanju ove hipoteze, uočen je različit smjer promjena akustičkih parametara (kod nekih dolazi do povišenja, kod nekih do sniženja vrijednosti). Ovakve rezultate moguće je objasniti malim brojem ispitanika te nedostacima u provođenju istraživanja. Naime, nije bilo moguće osigurati snimanje svih trenera u jednakim akustičkim uvjetima, već je snimanje bilo obavljeno u najtišoj prostoriji koja je u tom trenutku bila dostupna.

Za potrebe ovog istraživanja, kreiran je i Upitnik vokalnog zamora koji su trenerice ispunile prije snimanja glasa. Odgovori iz Upitnika ukazuju na veliku pojavnost simptoma vokalnog zamora, pa tako većina trenerica za vrijeme svojeg radnog staža u nekom trenutku osjeća barem jedan od opisanih simptoma. Ono što je zanimljivo jest utjecaj konzumacije cigareta na samoprocjenu glasa trenerica, gdje su pušači bolje procjenjivali svoj glas od nepušača. Ovakvi rezultati mogu se pripisati negativnom utjecaju cigareta na glas, te činjenicom kako su trenerice koje puše svjesnije promjena i simptoma vokalnog zamora koje pušenje nosi. Također, nepušači su osjetljiviji na promjene i simptome vokalnog zamora pa su samim time i kritičniji pri procjeni svog glasa. S druge strane, unatoč boljoj samoprocjeni glasa kod pušača, dokazana je povezanost između broja cigareta i tri simptoma vokalnog

zamora; eugodan osjećaj u grlu i vratu, suhoća grla te teškoće s održavanjem jačine glasa, gdje veći broj popušanih cigareta dnevno pojačava te simptome.

Unatoč tome što ovo istraživanje nije potvrdilo prisutnost teškoća s glasom unutar skupine trenera, kao ni negativni utjecaj treninga na akustičke parametre glasa, trenerice osjećaju simptome vokalnog zamora i potrebno je uvesti pravovremene edukacije o očuvanju i pravilnom korištenju glasa kao najbolju metodu prevencije.

Ovaj rad ukazuje na daljnju potrebu istraživanja unutar skupine trenera ovog sporta, gdje bi se ubuduće uzorak trebao povećati i proširiti muškim ispitanicima. Akustički bi se uvjeti snimanja trebali poboljšati kako bi se dobiveni rezultati mogli generalizirati na cijelu populaciju trenera ovog sporta, ali i sportova koji imaju slične akustičke zahtjeve i uvjete treniranja.

## 6. LITERATURA

1. Aiken, PJ., Rumbach, AF. (2017). Keeping the Voice Fit in the Group Fitness Industry: A Qualitative Study to Determine What Instructors Want in a Voice Education Program. *Journal of Voice*, 32(2), 256.e25–256.e34
2. Ayoub R.M., Larrouy-Maestri, P., Morsomme, D. (2018). (in press). The Effect of Smoking on the Fundamental Frequency of the Speaking Voice. *Journal of Voice*. doi: doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.04.001
3. Bonetti, A. (2007). Razlike u akustičkim karakteristikama glasa između nastavnica i vokalnih neprofesionalki. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 43(1), 5-11.
4. Buđevac, A. (2017). Kvaliteta glasa i životne navike sportskih trenera. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu.
5. Chitguppi, C., Raj, A., Meher, R., Rathore, PK. (2017). Speaking and Nonspeaking Voice Professionals: Who Has the Better Voice? *Journal of Voice*, 32(1), 45-50.
6. Dallaston, K., Rumbach, AF. (2016). Vocal Performance of Group Fitness Instructors Before and After Instruction: Changes in Acoustic Measures and Self-Ratings. *Journal of Voice*, 30(1), 127.e1–127.e8
7. Fellman, D., Simberg, S. (2017). Prevalence and Risk Factors for Voice Problems Among Soccer Coaches. *Journal of Voice*, 31(1), 121.e9-121.e15
8. Franco, R., Andrus, J. (2007). Common Diagnoses and Treatments in Professional Voice Users. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 40(5), 1025-1061.
9. Grillo, E.U. i Fugowski, J. (2011). Voice Characteristics of Female Physical Education Student Teachers. *Journal of Voice*, 25(3), 149-157.
10. Kerpan Izak, M., Bizilj, P. (2000.): Akrobatski rock`n`roll od prvih korakov do svetovnih prvakov. Ljubljana: Narodna univerzitetna knjižnica, Ljubljana: Grafika Senica
11. Kovač, M., Leskošek, B., Hadžić, V., Jurak, G (2013). Occupational Health Problems Among Slovenian Physical Education Teachers. *Kinesiology*, 45(1), 92-100.
12. Kovačić, G. (2002). Utjecaj radnog dana na glas profesionalnih plesača-pjevača: Akustička analiza glasa prije i poslije radnog vremena. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 38(2), 145-158.
13. Kovačić, G. (2006). Akustička analiza glasa vokalnih profesionalaca, Zagreb: Graphis

14. Kovačić, G., Buđanovac, A. (2000). Vokalna higijena: koliko o njoj znaju (budući) vokalni profesionalci?. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 36(1), 37-62.
15. Kovačić, G., Farago, E. (2017). Akustičke značajke vokalnog zamora. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 53(1), 35-58.
16. Heđever, M. (2010). Osnove fiziološke i govorne akustike. Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet
17. Heđever, M., Farago, E., Huskić, S. (2007). Problemi glasa u vokalnih profesionalaca. *Acta Med Sal*, 36(1), 1-9.
18. Hrvatski Rock' n' Roll Savez (2018). Natjecateljski pravilnik. S mreže preuzeto 30. ožujka 2018. s: <http://www.hrrs-crra.hr/qs/default.asp?iId=GFKFFL>
19. Long, J., Willford, HN., Scharff Olson, M., Wolfe, V. (1998). Voice Problems and Risk Factors Among Aerobic Instructors. *Journal of Voice*, 12(2), 197-207.
20. Lovato, A., De Colle, W., Giacomelli, L., Piacente, A., Righetto, L., Marioni, G., De Filippis, C. (2016). Multi-Dimensional Voice Program (MDVP) vs Praat for Assessing Euphenic Subjects: A Preliminary Study on the Gender-discriminating Power of Acoustic Analysis Software. *Journal of Voice*, 30(6), 765.e1-765.e5
21. Munier, C., Farrell, R. (2016). Working Conditions and Workplace Barriers to Vocal Health in Primary School Teachers. *Journal of Voice*, 30(1): 127 .e31-41.
22. Pellicani, AD., Fontes, AR., Santos, FF., Pellicani, AD., Aguiar-Ricz, LN. (2018). Fundamental Frequency and Formants Before and After Prolonged Voice Use in Teachers. *Journal of Voice*, 32(2), 177-184.
23. Rumbach, A., Khan, A., Brown, M., Eloff, K., Poetschke, A. (2015). Voice problems in the fitness industry: Factors associated with chronic hoarseness. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 17(5), 441-450
24. Roy, N., Merrill, R.M., Thibeault, S., Parsa, R.A., Gray, S.D., Smith, E.M. (2004). Prevalence of Voice Disorders in Teachers and the General Population. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47, 281-293.
25. Ryan, S., Rotunda, R., Song, C., Maina, M. (2012). The Prevalence and Impact of Voice Problems Among Physical Education Teachers. *Physical Educator*, 69(3), 308-322.
26. Sataloff, R. T. (1987). Common Diagnoses and Treatments in Professional Voice Users. *Medical Problems of Performing Artists*, 2 (1), 15-20.

27. Sorensen, D., Horii, Y. (1982). Cigarette smoking and voice fundamental frequency. *Journal of Communication Disorders*, 15(2), 135-144.
28. Szabo Portela, A., Granqvist, S., Ternström, S., Södersten, M. (2018). Vocal Behavior in Environmental Noise: Comparisons Between Work and Leisure Conditions in Women With Work-related Voice Disorders and Matched Controls. *Journal of Voice*, 32(1), 126.e23-126.e218
29. Trout, J., Mccoll, D. (2007). Vocal Health for Physical Educators. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 78(8), 12-14.
30. Van Wyk, L., Cloete, M., Hattingh, D., Van der Linde, J. (2017). The effect of Hydration on the Voice Quality of Future Professional Voice Performers. *Journal of Voice*, 31(1), 111. e29-111 e36.
31. Zirdum, M., Matković, B.R. i Rupčić, T. (2009). Znanje trenera o hidraciji. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 24, 20-25
32. <http://www.hrrs-crra.hr/qs/default.asp?iId=GGEFFH>  
(pristupljeno 29.ožujka 2018.)
33. <https://www.wrrc.org/default.asp?iId=GFHGHF>  
(pristupljeno 30. ožujka 2018.)

## 7. PRILOZI



**ODSJEK ZA LOGOPEDIJU**  
**EDUKACIJSKO-REHABILITACIJSKI**  
**FAKULTET**  
**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

*Poštovani,*

*pred Vama je upitnik u sklopu izrade diplomskog rada Karla Škrinjarića, na temu Akustička analiza glasa trenera akrobatskog rock'n'rolla prije i nakon treninga*

*Svi podaci ostaju anonimni. Molimo Vas za razumijevanje i suradnju.*

**H V A L A**

*Karlo Škrinjarić*

Molimo Vas da pažljivo pročitate pitanja i unesete odgovore (napišite, zaokružite ili križićem obilježite Vaš odgovor).

### *OSOBNI PODACI*

1. šifra ispitanika i inicijali: \_\_\_\_\_
2. datum rođenja: \_\_\_\_\_
3. zaokružite spol: M      Ž
4. koliko ukupno vremena tjedno provedete radeći kao trener? \_\_\_\_\_
5. koliko godina radnoga staža imate kao trener? \_\_\_\_\_
6. Pijete li vodu ili neko drugo piće za vrijeme treninga? \_\_\_\_\_ (naznačiti koje piće pijete)
7. imate li zdravstvenih problema s glasom?:      DA      NE
8. ako da, koliko često?:
  - gotovo svakodnevno
  - mjesečno 2 do 3 puta
  - godišnje nekoliko puta
  - gotovo nikada

9. pušite li?:            DA            NE
10. ako da, koliko godina pušite?: \_\_\_\_\_      koliko cigareta u prosjeku dnevno?: \_\_\_\_\_
11. konzumirate li kavu? DA      NE      ako da, koliko kava u prosjeku popijete dnevno? \_\_\_\_\_
12. Koliko u prosjeku dnevno konzumirate gazirana pića? \_\_\_\_\_
13. Preferirate li začinjenu hranu?            DA            NE

### PODACI O RANIJIM POTEŠKOĆAMA S GLASOM

1. jeste li do sada imali poteškoća s glasom?:            DA            NE
2. ako da, odgovorite na slijedeće:
- koliko ste imali godina kada se pojavio prvi problem s glasom: \_\_\_\_\_
  - jeste li zbog toga bili kod:      liječnika      logopeda      ni kod koga
  - opišite vrstu problema (čvorići na glasnicama, polipi, prehlada, hormonalni poremećaji i sl.)

### Podaci o vokalnom zamoru

Ako imate poteškoće s glasom, obilježite simptome koje najčešće osjećate (može i više odgovora)

Napomena: molimo Vas da stavljanjem križića na liniju obilježite Vaš odgovor (

#### 1. u kojim situacijama osjećate poteškoće u glasu

- na treningu      \_\_\_\_\_
- nakon treninga      \_\_\_\_\_
- gotovo uvijek      \_\_\_\_\_

#### 2. simptomi vokalnog zamora:

##### • *osjećam umor u glasu*

\_\_\_\_ Nikada      \_\_\_\_ Ponekad      \_\_\_\_ Najmanje jednom mjesečno      \_\_\_\_ Najmanje jednom tjedno

##### • *imam promukao glas*

\_\_\_\_ Nikada      \_\_\_\_ Ponekad      \_\_\_\_ Najmanje jednom mjesečno      \_\_\_\_ Najmanje jednom tjedno

##### • *glas mi je slab i tih*

\_\_\_ Nikada    \_\_\_ Ponekad    \_\_\_ Najmanje jednom mjesečno    \_\_\_ Najmanje jednom tjedno

- ***potpuno gubim glas***

\_\_\_ Nikada    \_\_\_ Ponekad    \_\_\_ Najmanje jednom mjesečno    \_\_\_ Najmanje jednom tjedno

- ***visina glasa mi jako varira***

\_\_\_ Nikada    \_\_\_ Ponekad    \_\_\_ Najmanje jednom mjesečno    \_\_\_ Najmanje jednom tjedno

- ***glas mi je dubok***

\_\_\_ Nikada    \_\_\_ Ponekad    \_\_\_ Najmanje jednom mjesečno    \_\_\_ Najmanje jednom tjedno

- ***glas mi je visok***

\_\_\_ Nikada    \_\_\_ Ponekad    \_\_\_ Najmanje jednom mjesečno    \_\_\_ Najmanje jednom tjedno

- ***tijekom govora glas mi "puca" (iznenadni gubici glasa)***

\_\_\_ Nikada    \_\_\_ Ponekad    \_\_\_ Najmanje jednom mjesečno    \_\_\_ Najmanje jednom tjedno

- ***imam neugodan osjećaj u grlu i vratu (bol, napetost, umor)***

\_\_\_ Nikada    \_\_\_ Ponekad    \_\_\_ Najmanje jednom mjesečno    \_\_\_ Najmanje jednom tjedno

- ***osjećam suhoću u grlu***

\_\_\_ Nikada    \_\_\_ Ponekad    \_\_\_ Najmanje jednom mjesečno    \_\_\_ Najmanje jednom tjedno

- ***imam poteškoće u održavanju jačine glasa***

\_\_\_ Nikada    \_\_\_ Ponekad    \_\_\_ Najmanje jednom mjesečno    \_\_\_ Najmanje jednom tjedno

- ***imam potrebu za kašljanjem zbog nadražnosti grla***

\_\_\_ Nikada    \_\_\_ Ponekad    \_\_\_ Najmanje jednom mjesečno    \_\_\_ Najmanje jednom tjedno