

# Povezanost između Indeksa jakosti disfonije i Indeksa vokalnih teškoća

---

**Glumac, Helena**

**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:158:468610>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2020-10-30**



*Repository / Repozitorij:*

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



Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

**Povezanost između Indeksa jakosti disfonije i  
Indeksa vokalnih teškoća**

Helena Glumac

Zagreb, 2018.

Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

**Povezanost između Indeksa jakosti disfonije i  
Indeksa vokalnih teškoća**

Helena Glumac

doc. dr. sc. Ana Bonetti

Zagreb, 2018.

### **Izjava o autorstvu rada**

Potvrđujem da sam osobno napisala rad *Povezanost između Indeksa jakosti disfonije i Indeksa vokalnih teškoća* i da sam njegova autorica.

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

Helena Glumac

Zagreb, 2018.

# POVEZANOST IZMEĐU INDEKSA JAKOSTI DISFONIJE I INDEKSA VOKALNIH TEŠKOĆA

Ime i prezime studentice: Helena Glumac

Mentorica: doc. dr. sc. Ana Bonetti

Studijski program: Logopedija

## SAŽETAK

Svakodnevno korištenje glasa govori o njegovoj važnosti, a svaki poremećaj glasa ima negativan utjecaj na socijalno i radno okruženje osobe. Iz navedenog su razloga sveobuhvatna procjena i dijagnoza ključne u tretiranju navedenih poremećaja. Perceptivna procjena još je uvijek primarna metoda mjerenja glasovne kvalitete u kliničkoj sredini, no ona ovisi o iskustvu i prosudbi ispitivača, a mogućnost usporedbe rezultata je ograničena. Zbog toga nastaju objektivne mjere koje pomoću akustičkih analiza određuju jačinu poremećaja. Osim toga, rezultati upitnika samoprocjene nisu zanemarivi jer daju širu sliku o tome kako poremećaj glasa utječe na osobu i njezin život, što je korisno za samu terapiju i kreiranje terapijskih ciljeva.

Cilj ovog istraživačkog rada je ispitati postoji li statistički značajna povezanost između objektivne procjene Indeksom jakosti disfonije (DSI) i samoprocjene kvalitete glasa Indeksom vokalnih teškoća (VHI-HR) kod osoba s poremećajem glasa različite etiologije. U istraživanju je sudjelovalo 20 ispitanika s već dijagnosticiranim poremećajem glasa dobnog raspona od 28 do 59 godina, a provođeno je na otorinolaringološkim odjelima Kliničkog bolničkog centra Rebro i Kliničkog bolničkog centra Sestre milosrdnice.

Za akustičku obradu i analizu prikupljenih fonacija glasa /a/ korišten je program Praat. Analizirane akustičke varijable su: najviša frekvencija, maksimalno vrijeme fonacije, najniži intenzitet i *jitter*.

Rezultati su pokazali da ne postoji statistički značajna povezanost između ukupnog broja bodova na Indeksu vokalnih teškoća, kao ni njegovih triju podskala (funkcionalna, fizička i emocionalna) s rezultatom Indeksa jakosti disfonije. Također, statistički značajna povezanost između dvije navedene mjere zasebno kod skupine ispitanika s organskim te skupine ispitanika s funkcionalnim poremećajem glasa nije pronađena.

VHI i DSI su komplementarne mjere s obzirom na to da je svaka usmjerena na određeni aspekt glasovne patologije i zbog toga ne moraju značajno korelirati. Budući da su oba instrumenta pouzdana i lako primjenjiva te svaki daje korisne informacije za sveobuhvatni pristup osobi s poremećajem glasa, poželjno ih je koristiti prilikom procjene ili evaluacije napretka.

**Ključne riječi:** poremećaji glasa, Indeks vokalnih teškoća, Indeks jakosti disfonije

# **CORRELATION BETWEEN THE DYSPHONIA SEVERITY INDEX AND THE VOICE HANDICAP INDEX**

Helena Glumac

Supervisor: doc. dr. sc. Ana Bonetti

Study of Speech and Language Pathology

## **SUMMARY**

Daily use of the voice speaks of its importance, and each voice disorder has a negative impact on the social and working environment of a person. For these because of these facts, comprehensive assessment and diagnosis are crucial in treating these disorders. Perceptual assessment is still the primary method of measuring voice quality in a clinical practice, but it depends on the experience and judgment of the examiner, and the possibility to compare results is limited. That is why objective measures are developed to determine the level of the disorder by acoustic analysis. In addition, the results of the self-assessment questionnaire are not negligible because they give a wider picture of how speech disorder affects the person and their life, which is useful for the therapy itself and the determination of therapeutic goals.

The aim of this research is to examine whether there is a statistically significant correlation between the objective assessment by the Dysphonia Severity Index (DSI) and the self-assessment of the voice quality by Voice Handicap Index (VHI-HR) in persons with a distinct etiology of voice disorder. The study included 20 subjects with already diagnosed voice disorder age ranging between 28 and 59 years, and was performed at the Otorhinolaryngological Departments of the Clinical Hospital Center Rebro and the Clinical Hospital Center Sestre milosrdnice.

The Praat program was used for acoustic processing and analysis of the phonations that were collected. The analyzed acoustic variables are: highest frequency, maximum phonation time, lowest intensity and jitter.

The results showed that there is no statistically significant correlation between the total number of points on the Voice Handicap Index as well as its three subclasses (functional, physical and emotional) with the result of the Dysphonia Severity Index. Also, statistically significant correlation between the two measures obtained separately in a group of subjects with an organic voice disorder and the group of functional voice disorder was not found.

VHI and DSI are complementary measures since each is directed to a certain aspect of voice pathology and therefore does not have to correlate significantly. Since both instruments are reliable and easy to apply and each provides useful information for a comprehensive approach to a person with a voice disorder, it is desirable to use them in assessment or in evaluating progress.

**Key words:** voice disorders, Voice Handicap Index, Dysphonia Severity Index

# Sadržaj

|   |    |
|---|----|
| 1. UVOD.....  | 2  |
| 1.1. Sveobuhvatna procjena patologije glasa .....                         | 3  |
| 1.1.1. Subjektivna procjena glasa .....                                   | 4  |
| a. Perceptivna procjena glasa.....  | 4  |
| GRBAS .....   | 5  |
| b. Samoprocjena glasa .....   | 6  |
| Indeks vokalnih teškoća - ( <i>Voice Handicap Index</i> ).....            | 7  |
| 1.1.2. Objektivna procjena glasa.....                                     | 9  |
| a. Akustička analiza .....  | 9  |
| Multiparametrijska akustička analiza .....                                | 11 |
| 2. CILJ ISTRAŽIVANJA .....  | 15 |
| 2.1. Problem istraživanja.....  | 15 |
| 2.2. Pretpostavka istraživanja.....                                       | 15 |
| 3. METODE ISTRAŽIVANJA.....   | 15 |
| 3.1. Uzorak ispitanika .....  | 15 |
| 3.2. Mjerni instrumenti.....  | 17 |
| 3.3. Varijable .....  | 18 |
| 3.4. Način provedbe istraživanja.....                                     | 18 |
| 3.5. Metode obrade podataka .....   | 19 |
| 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA.....                                 | 20 |
| 4.1. Testiranje normalnosti distribucije varijabli .....                  | 20 |
| 4.2. Deskriptivna statistika.....   | 21 |
| 4.3. Povezanost Indeksa vokalnih teškoća i Indeksa jakosti disfonije..... | 22 |
| 5. VERIFIKACIJA HIPOTEZE.....   | 29 |
| 6. ZAKLJUČAK .....  | 30 |
| 7. LITERATURA.....  | 32 |
| 8. PRILOZI.....   | 36 |

## 1. UVOD

Govor je glavno komunikacijsko sredstvo koje ljudi koriste i ono ih razlikuje od ostalih živih bića, a govornom izrazu prethodi produkcija glasa i pravilno disanje. Prolaskom zračne struje glasnice vibriraju i stvaraju zvučne valove, odnosno osnovni laringealni ton koji se oblikuje u ždrijelnoj, usnoj i nosnoj šupljini te se pomicanjem artikulatora formira govor.

Dietrich i sur. (2008); Millar i sur. (1999); Skot i sur. (1997); Aronskon i sur. (1996) prema Blaži i Heđever (2010) navode tri najčešća temeljna uzroka koji dovode do glasovnih poteškoća, a to su organske promjene na glasnicama, primjerice, karcinomi ili papilomi, organski uzroci za koje se ne može odrediti jesu li uzrok poremećaja glasa ili posljedica krive uporabe glasa, na primjer, vokalni noduli te psihogeni i psihosomatski uzroci, kao što su stres, anksioznost ili depresija. Prema Aghadoost, Amiri-Shavaki, Moradi i Jalai (2013) postoje različite definicije poremećaja glasa, a može se reći da je to svako odstupanje od normalnog glasa s obzirom na dob ili spol pojedinca. Drugim riječima, poremećenim glasom smatra se onaj glas koji od normalnog odstupa u visini, intenzitetu i kvaliteti, što utječe na samog govornika, ali i slušatelja.

Svakodnevno korištenje glasa govori o njegovoj važnosti, a svaki poremećaj glasa ima negativan utjecaj na socijalno i radno okruženje osobe. Iz navedenog su razloga sveobuhvatna procjena i dijagnoza ključne u rješavanju navedenih poremećaja (Hakkesteeft, 2009). Cjelokupna procjena uključuje medicinski pregled strukture i funkcije larinksa, primjerice videostroboskopiju, objektivnu procjenu, odnosno akustičku analizu glasa, subjektivne procjene koje podrazumijevaju kliničarevu perceptivnu analizu kvalitete glasa pacijenta te pacijentovu samoprocjenu kvalitete glasa određenim upitnicima.

Pomoću rezultata cjelokupne procjene donosi se određena dijagnoza prema kojoj se odlučuje o načinu liječenja, odnosno o potrebi kirurške intervencije, konzervativne glasovne terapije, medikamentozne terapije ili njihove kombinacije (Hakkesteeft, 2009).



## 1.1. Sveobuhvatna procjena patologije glasa

Ljudski je glas važan u svakodnevnoj komunikaciji unatoč sve većem broju alternativnih elektroničkih alata komunikacije, primjerice, tekstualnih poruka i elektroničke pošte. Osim toga, glas je potreban trećini populacije za njihov posao koji im osigurava egzistenciju, dok ga ostali koriste za svakodnevne društvene aktivnosti. Nažalost, važnost glasa ljudi obično osvjeste tek kada se počnu javljati problemi s njime (Hakkesteegt, 2009).

Prema Hakkesteegt (2009) polazna točka u dijagnosticiranju poremećaja glasa je obično pacijentova pritužba na vlastiti glas, odnosno na promukao glas. Nadalje, isti autor navodi kako je osim prvotne procjene i dodjele dijagnoze, potrebno evaluirati i pratiti pacijenta nakon bilo koje vrste intervencije. Dakle, poželjno je uspoređivati rezultate procjene prije, tijekom i nakon intervencije s ciljem praćenja pacijentovog napretka.

Prilikom dijagnostike poremećaja glasa uzima se pacijentova anamneza i prikupljaju se relevantne informacije poput konkretnih pritužbi pacijenata na vlastiti glas, uobičajenost dnevnih govornih navika pacijenta i društveno okruženje u kojem koristi glas, postojanje drugih bolesti i slično (Omori, 2011). Omori (2011) dodaje kako se pacijenta upućuje otorinolaringologu u slučajevima kada je stupanj promuklosti visok ili se promuklost ne smanjuje nakon dva do tri tjedna.

Pregled pacijenata koji imaju glasovnih poteškoća treba biti sveobuhvatan. American Speech-Language-Hearing Association navodi protokol takve sveobuhvatne procjene glasovne patologije, a prvi korak je uzimanje anamneze i medicinskog statusa pacijenta, opis problema glasa, pojave i varijabilnosti simptoma te svakodnevnih navika vezanih uz vokalnu higijenu (<https://www.asha.org/PRPSpecificTopic.aspx?folderid=8589942600&section=Assessment>). Nakon toga slijedi procjena funkcije i strukture gornjeg aerodigestivnog trakta, odnosno pregled mogućih anatomskih i motoričkih deficita koji utječu na komunikaciju i glas, što podrazumijeva simetriju i pokrete strukture lica, usne šupljine, glave, vrata, respiratornog sustava te palpaciju vanjske laringealne muskulature. Omori (2011) navodi da se mnogi poremećaji laringealnog područja mogu dijagnosticirati promatranjem, odnosno indirektnom laringoskopijom ili laringealnom endoskopijom.

Primjerice, stroboskopski pregled omogućava vizualizaciju mehanizma gibanja glasnica, odnosno usporenog gibanja glasnica, a otkriva radi li se o organskom ili funkcionalnom poremećaju i identificira uzrok samog poremećaja.

Daljnja procjena usmjerena je na obilježja glasovne kvalitete, a realizira se subjektivnom, koja uključuje perceptivnu procjenu i pacijentovu samoprocjenu, te objektivnom procjenom. Prema Hakkesteegt, Wieringa, Brocaar i Feenstra (2009) utjecaj poteškoća s glasom na svakodnevno funkcioniranje osobe može se vrednovati određenim upitnicima samoprocjene, a samu kvalitetu glasa kliničar može procijeniti subjektivno na temelju iskustva slušanjem i objektivno pomoću određenih instrumenata prema određenim akustičkim parametrima glasa.

Opisana sveobuhvatna procjena rezultirat će dodjelom dijagnoze, odrediti značajke i ozbiljnost poremećaja, dati okvirnu prognozu i preporuke za intervenciju, utvrditi odgovarajuće mogućnosti liječenja i po potrebi, uključiti druge stručnjake (<https://www.asha.org/PRPSpecificTopic.aspx?folderid=8589942600&section=Assessment>).

### **1.1.1. Subjektivna procjena glasa**

#### **a. Perceptivna procjena glasa**

Ljudski glas nije konstantan i on se mijenja, primjerice, spontano, što podrazumijeva normalnu varijabilnost glasa, zbog bolesti, nakon kirurških postupaka ili samom terapijom. Glas, patološki ili normalan, ima svoja obilježja, a s obzirom na to da se govor percipira auditivnim putem ta se obilježja mogu razlikovati i raspoznati perceptivno, samim slušanjem.

Ispitivač opažanjem pacijentovog spontanog govora na različitim dimenzijama određuje stupanj jakosti disfonije i koliko glas odstupa od percepcije urednog (Webb i sur., 2004). Prema Bonetti (2010) perceptivna procjena glasa opisuje više aspekata disfonije, a to su boja, visina i glasnoća glasa, trajanje i brzina fonacije, registar i govorno disanje. Webb i sur. (2004) ističu nekoliko prednosti perceptivne procjene glasa. Naime, to je neinvazivna, brza i lako dostupna metoda procjene koja ne zahtijeva dodatnu opremu.

Također, na smislen i sažet način olakšava kliničarima interpretaciju rezultata te je osnova za planiranje i praćenje liječenja poremećaja. S druge strane, ovakav je način procjene ovisan o ispitivačevom iskustvu. Tako su Chan i Yiu (2006) pokazali da se točnost rezultata značajno poboljšala nakon dodatne obuke ispitivača s ciljem zamjećivanja suptilnijih razlika u glasovnoj kvaliteti.

Prema Webb i sur. (2004) najčešće korišteni upitnici za perceptivnu procjenu glasa su GRBAS, Buffalo profil glasa (*Buffalo Voice Profile – BVP*) i Shema analize vokalnog profila (*Vocal Profile Analysis Scheme – VPA*). Prijašnja istraživanja dokazala su visoku pouzdanost GRBAS ljestvice, a ona je ujedno najčešće korišten instrument u praksi. Webb i sur. (2004) u svom su istraživanju zaključili da je pouzdan samo ukupni rezultat dobiven Buffalo profilom glasa, dok je pouzdanost Sheme analize vokalnog profila slaba do umjerena, no potonji način procjene opsežnije opisuje glasovnu kvalitetu. Također, Webb i sur. (2004) dokazali su da GRBAS ljestvica pouzdana u svim parametrima, osim u parametru napetosti glasa, dok je parametar generalnog stupnja promuklosti visoko pouzdan.

## **GRBAS**

GRBAS ljestvica smatra se zlatnim standardom za perceptivnu procjenu glasa i stručnjaci diljem svijeta je najčešće koriste (Yu, Wang, Liu, Yan, Wang, Ng, 2014). Prema Bonetti (2011) GRBAS je auditivno-perceptivna skala pomoću koje ispitivači ocjenjuju kvalitetu glasa na pet parametara, a to su: generalni stupanj promuklosti (*Grade – G*), hrapavost glasa ili dojam nepravilnih glotalnih pulseva iz šumne komponente u području niskih frekvencija (*Roughness – R*), šumnost u glasu čiji je izvor turbulencija nastala zbog nepravilnog glotalnog vala (*Breathiness – B*), slabost glasa, odnosno auditivni dojam hipokinetičnosti i hipofunkcionalnosti u spontanoj fonaciji (*Asthenia – A*) te napetost glasa, to jest auditivni dojam pretjeranog napora i tenzije u spontanoj fonaciji (*Strain – S*). Svaki od navedenih parametara boduje se rasponom od 0 do 3, pri čemu 3 označava izrazito odstupanje od normalnog, 2 umjereno, 1 blago, a 0 se dodjeljuje kada odstupanje nije prisutno (Yu i sur. 2014).

Sáenz-Lechón, Godino-Llorente, Osmá-Ruiz, Blanco-Velasco i Cruz-Roldán(2006)ističu da je pouzdanost rezultata GRBAS ljestvice ovisna o samom ispitivaču, odnosno njegovoj stručnosti i iskustvu te da može postojati značajna varijabilnost između različitih ispitivača, stoga je procjenu kvalitete glasa potrebno upotpuniti objektivnijom metodom, što će kasnije biti opisano.

Bez obzira na to, Sáenz-Lechón i sur. (2006) navode da su prva tri parametra, odnosno generalni stupanj promuklosti, hrapavost glasa i šumnost u glasu, dovoljno pouzdani i to kod istog ispitivača u različitim mjerenjima i između različitih ispitivača u istom mjerenju jer su navedeni parametri prilično zvučni. Preostala dva parametra, odnosno slabost i napetost glasa, obično su apstraktniji i manje pouzdani, a neki ih kliničari izostavljaju u procjeni.

Nadalje, sve parametre GRBAS skale moguće je povezati s određenim uzrokom poremećaja glasa. Parametri hrapavosti i šumnosti glasa obično su izraženi kod organskih promjena na glasnicama, dok su parametri slabosti i napetosti glasa često povezani s funkcionalnim poremećajima glasa, primjerice, vokalnim zamorom i naprežanjem (Sáenz-Lechón i sur., 2006).

Iako ljudi ne mogu detektirati finije abnormalnosti u glasu, kao što je to moguće akustičkom analizom, parametri GRBAS skale osnova su za bilo koju objektivnu metodu procjene. Nadalje, prednost prilikom bodovanja GRBAS skale je vizualna komponenta koja uključuje, primjerice, načindisanja, napor prilikom govorenja i napetost laringealnog područja (Jalalinajafabadi, 2016). Također, primjenjivost GRBAS skale nije samo u kliničke, već i u istraživačke svrhe za ispitivanje valjanosti novijih testova koji procjenjuju glasovnu kvalitetu.

## **b. Samoprocjena glasa**

Samoprocjena glasa podrazumijeva pacijentov subjektivni dojam o poteškoćama s glasom, odnosno pomoću testova samoprocjene glasa moguće je odrediti u kojoj mjeri i na koji način teškoće s glasom utječu na njegov život.

Pacijent zadane čestice boduje s obzirom na to koliko se sa svakom pojedinom česticom može poistovjetiti.

Rezultati ovakvih upitnika su varijabilni i na njih može utjecati nekoliko čimbenika, poput spola, dobi, profesije, trajanja poremećaja, očekivanja od terapije i psihofizičkog stanja pacijenta. Također, percepcija pacijenta o poremećaju glasa ne odnosi se samo na kvalitetu glasa, već i na važnost korištenja glasa s obzirom na radno i socijalno okruženje osobe (Hakkestegt, Brocaa i Wieringa, 2009).

Isti autori navode da je danas dostupno više upitnika za samoprocjenu glasa, a neki od njih su: Indeks vokalnih teškoća (*Voice Handicap Index – VHI*), Skala vokalnih simptoma (*Voice Symptoms Scale – VoiSS*) i Profil glasovne aktivnosti i interakcije (*Voice Activity and Participation Profile - VAPP*). Indeks vokalnih teškoća je najčešće korišten upitnik za samoprocjenu u području poremećaja glasa i korišten je u ovom istraživanju.

Bonetti (2011) navodi da su upitnici za samoprocjenu glasa kratki, jeftini, lako razumljivi i jednostavni za samoprimjenu te da prikupljeni podaci pružaju uvid u potencijalno napredovanje poremećaja, učinak kliničke intervencije i praćenje učinka glasovno govorne terapije, što su neke od njihovih prednosti.

### **Indeks vokalnih teškoća- (*Voice Handicap Index*)**

Prema Jacobson i sur. (1997) razvoj *Voice Handicap Indexa* (VHI) započinje kreiranjem 85 čestica prema prikupljenim anamnestičkim podacima i podacima iz intervjua 65 pacijenata s različitim dijagnozama poremećaja glasa tijekom sedam godina. Čestice su preoblikovane kako bi bile što jasnije i grupirane u tri podskale: funkcionalnu (25 čestica), emocionalnu (31 čestica) i fizičku (29 čestica). Funkcionalna podskala podrazumijeva tvrdnje koje opisuju utjecaj problema s glasom na svakodnevne aktivnosti, emocionalna opisuje afektivna stanja vezana uz poremećaj glasa, dok fizička sadrži tvrdnje koje su usmjerene na vlastitu percepciju glasovnih karakteristika. Zbog unutarnje konzistentnosti predloženih je 85 čestica smanjeno na 61 česticu, od čega je još 15 čestica uklonjeno zbog značajnih razlika između spolova i 16 čestica na koje je u više od 50% slučajeva odgovor bio „nikad“ ili je njihov sadržaj bio redundantan. Tako nastaje konačna verzija ovog samoupitnika, opisana kasnije.

VHI daje korisne informacije koje medicinskim pregledom te perceptivnom i objektivnom metodom procjene izostaju.

VHI obuhvaća širu sliku utjecaja poremećaja individualno na svaku osobu. Primjerice, umirovljeni muškarac koji živi sam i ima malo društvenih kontakata vjerojatno će svoj poremećaj percipirati drugačije od prodavača koji je u svakodnevnom kontaktu s kupcima i ima dvoje djece (Jacobson i sur., 1997).

Dakle, primjenom VHI prikupljaju se informacije o ozbiljnosti problema s glasom i kako se prisutnost problema odražava na svakodnevne aktivnosti osobe. Iz navedenog je razloga ovaj upitnik preveden na mnoge jezike, a neki od njih su: francuski, nizozemski, hebrejski, portugalski, njemački, talijanski, švedski, japanski, korejsi, kineski (Bonetti, 2011).

Prema Bonetti i Bonetti (2013) postoje brojne studije koje su usmjerene na identificiranje razlika između prevedenih verzija ovog upitnika zbog jezičnih i kulturoloških razlika. Nadalje, zbog njegove kliničke korisnosti i široke primjenjivosti u svijetu, Bonetti i Bonetti (2013) istražuju mogućnost adaptacije VHI na hrvatskom jeziku uspoređujući rezultateskupine s promuklošću i kontrolne skupine bez promuklosti. Tako je hrvatska verzija VHI, koju su prevela dva logopeda stručna u području poremećaja glasa i profesor engleskog jezika, primijenjena na 38 ispitanika s disfonijom u dobi od 20 do 64 godine kojima je dijagnosticiran poremećaj glasa i 30 ispitanika u dobi od 22 do 56 godina bez disfonije. Dva su iskusna logopeda perceptivno procijenila stupanj disfonije svakog ispitanika s ciljem provjere valjanosti VHI prevedenoga na hrvatski jezik. Pokazalo se da Indeks vokalnih teškoća daje pouzdane rezultate o teškoćama s kojima se suočavaju osobe s poremećajem glasa na sve tri podskale (funkcionalnoj, fizičkoj i emocionalnoj) i razlikuje skupinu s poremećajem i bez poremećaja glasa. Najveći prosječnirezultat u skupini s disfonijom jena fizičkoj podskali, budući da su fizički simptomi poremećaja glasa jedni odizraženijih. Također, usporedbom rezultata VHI i perceptivne procjene pokazalo se da je ukupni rezultat VHI i rezultat funkcionalne podskale značajno povezan s perceptivno određenim stupnjem disfonije, dok fizička i emocionalna podskala više ovise o osobnom doživljaju poteškoća s glasom. Bonetti i Bonetti (2013) zaključili su da je hrvatska verzija VHI pouzdana i klinički valjana mjera pacijentove trenutne percepcije vlastitih problema s glasom i njihov utecaj na kvalitetu života, no potrebna su daljnja sveobuhvatnija istraživanja.

Bonetti (2011) navodi kako su se tijekom godina korištenja ovog upitnika razvile njegove dvije inačice: Pedijatrijski indeks vokalnih teškoća (*Pediatric Voice Handicap Index – pVHI*) i Indeks vokalnih teškoća pjevača (*Singing Voice Handicap Index – sVHI*).

pVHI sastoji se od ukupno 23 čestice na funkcionalnoj (7), fizičkoj (9) i emocionalnoj (7) subskali te ispituje utjecaj glasovnih poteškoća na dječje dnevne aktivnosti, a ispunjavaju ga roditelji (Zur i sur., 2007). Bonetti (2011) navodi da je pVHI dobar instrument za praćenje disfonije u dječjoj populaciji te da pokazuje visoku korelaciju s originalnim upitnikom.

Pjevači su jedinstvena populacija pacijenata jer su rizičnija skupina za razvoj poremećaja glasa te se utjecaj glasovnih poteškoća na pojedinca razlikuje s obzirom na ostale. Oni su osjetljiviji na glasovne promjene, a VHI ne obuhvaća teškoće koje utječu na pjevani glas. VHI sadrži 30 čestica određenih specijalno za pjevački glas, a vrijedan je alat za procjenu ishoda liječenja poremećaja glasa kod pjevača i uspoređivanje učinkovitosti različitih vrsta tretmana (Cohen i sur., 2007).

Gilbert, Gartner-Schmidt i Rosen (2017) navode da 2004. godine nastaje skraćena verzija VHI na engleskom jeziku koja ima 10 čestica (VHI-10) s ciljem povećanja efikasnosti i jednostavnosti primjene. Nakon engleske verzije VHI-10 nastaje mnogo prijevoda ove verzije upitnika na druge jezike, no metodologija prevođenja se razlikuje i potrebna su daljnja istraživanja i eventualne preinake (Gilbert, Gartner-Schmidt i Rosen, 2017).

## **1.1.2. Objektivna procjena glasa**

### **a. Akustička analiza**

Od ranih 1990-ih akustička analiza počinje se sve više primjenjivati u području poremećaja glasa. Pretpostavka je da smanjena kvaliteta glasa, primjerice, prisutnost disfonije ili šumnosti u glasu, utječe na periodičnost glasovnog signala, a akustička analiza omogućava kvantificirati akustičke karakteristike glasa (Awan i Roy, 2009). Dakle, objektivna procjena glasa koristi računalne tehnike za analizu glasovne kvalitete prema akustičkim parametrima. Akustičkom analizom, kao i perceptivnom procjenom određuje se glasovna kvaliteta. Perceptivna procjena glasa još se uvijek smatra zlatnim standardom, stoga se akustička mjerenja uspoređuju s rezultatima iste.

Nadalje, objektivna mjerenja koja kombiniraju više akustičkih parametara smatraju se pouzdanijima i pokazuju veću korelaciju s perceptivnom procjenom od analize pojedinačnih akustičkih parametara (Hakkestegt, Brocaar, Wieringa i Frnstra, 2008). Prema Bonetti (2011) fundamentalna frekvencija (F0), intenzitet, *jitter*, *shimmer* i omjer signal – šum su akustički parametri koji mogu dati osnovne informacije o karakteristikama analiziranog glasa, a objašnjeni su u daljnjem tekstu.

Fundamentalna frekvencija ili osnovni laringealni ton (F0) je broj vibracija koje glasnice učine u jednoj sekundi, a izražava se u hertzima (Hz). Brzina titranja glasnica ovisi o debljini, dužini i napetosti glasnica te o tlaku zraka koji prolazi između glasnica. Što je veći broj vibracija glasnica, viša je vrijednost fundamentalne frekvencije i glas se doživljava kao viši (Bonetti, 2011). Raspon prosječne fundamentalne frekvencije kod muškaraca je od 120 do 150 Hz, kod žena od 180 do 220 Hz, a kod djece oko 300 Hz.

Intenzitet ili jakost glasa percipira se kao glasnoća, a ovisi o amplitudi titranja glasnica i subglotičkom tlaku zraka. Što su navedene vrijednosti više, intenzitet glasa je jači. Intenzitet se izražava u decibelima (dB).

*Jitter* je pojam koji se odnosi na mikro nepravilnosti u brzini vibracija glasnica, odnosno varijacije frekvencije osnovnog laringalnog tona, a najčešće se izražava u postocima (%). Uredne vrijednosti *jittera* su do 1%, što znači da manja vrijednost *jittera* podrazumijeva kvalitetniji glas, odnosno čišću intonaciju (Heđever, 2012).

*Shimmer* je pojam koji se odnosi na intenzitetsku nepravilnost, odnosno variranje amplitude zvučnog signala, a najčešće se izražava u decibelima (dB). Uredna vrijednost *shimmera* je do 35 dB, a povišene vrijednosti percipiraju se kao promuklost (Heđever, 2012).

Omjer signal šum (*Harmonic to Noise Ratio* – HNR) je parametar koji pokazuje kolika je razlika između prosječne vrijednosti harmoničnog i šumnog dijela spektra, a izražava se u decibelima (dB). Ukoliko je njihov omjer manji od 10 dB, glas je vrlo šuman, što može upućivati na patologiju glasa (Heđever, 2012).

Jalalinajafabadi (2016) navodi da su za objektivnu analizu glasa osmišljeni brojni računalni programi koji mjere sve akustičke parametre, a najčešće se koriste Praat, MDVP (*Multidimensional Voice Program*) i ADSV (*Analysis of Dysphonia in Speech and Voice*). Praat je besplatan program koji su razvili Paul Boerma i David Weenink, a korišten je za potrebe ovog istraživanja. Prema Kovač (2012) Praat je alat široko primjenjiv na sva područja koja se bave zvukom, glasom i jezikom. Ovaj program, između ostalog, obrađuje učitani audiosignal u smislu filtriranja ili isticanja pojedinog frekvencijskog područja, označuje segmente audiozapisa koji su dijelovi rečenica, riječi, slogova ili samih glasova. Također, izračunava i prikazuje intenzitet zvuka, spektrogram, visinu glasa, trajanja i prekide različitih dijelova zvuka, glasa ili govora, *jitter*, *shimmer* u tabelarnom i grafičkom obliku.



Akustička analiza glasa ima određene prednosti, primjerice, brzina primjene, laka dostupnost, minimalna suradnja pacijenta, mogućnost usporedbe i evaluacije rezultata te olakšana komunikacija među stručnjacima (Hakkestegt i sur., 2008).

## **Multiparametrijska akustička analiza**

Određene objektivne metode podrazumijevaju analizu više akustičkih parametara, dok se rezultat temelji na njihovoj kombinaciji te određuje jačinu disfonije. Neke od takvih objektivnih i kvantitativnih mjera su *Dysphonia Severity Index* (DSI) i *Acoustic Voice Quality Index* (AVQI).

AVQI je relativno nova metoda procjene glasa koju su 2009. utemeljili Maryn i suradnici, a prva je koja obuhvaća analizu kontinuiranog govora i fonacije i to na način da ispitanik tri sekunde fonira vokal /a/ te čita dvije rečenice na glas (Maryn, De Bodt, Barsties, Roy, 2014). Nadalje, za izračun jakosti disfonije ova metoda obuhvaća 6 akustičkih parametara, a to su: lokalni shimmer (*shimmer local* – SL), lokalni shimmer u decibelima (*shimmer local dB* – SLdB) i omjer signal šum (*Harmonic to Noise Ratio* – HNR), domene frekvencije – generalni nagib spektra (*general slope of the spectrum* - Slope), nagib regresijske linije preko spektra (*tilt of the regression line through the spectrum* - Tilt) te zaglađene cepstralne vrhove (*smoothed cepstral peak prominence* – CPPs).

Prema Maryn, De Bodt i Roy (2010) uključivanje mjere kontinuiranog govora u glasovnu analizu veoma je važno iz nekoliko razloga. Vokalne nedosljednosti, primjerice, prozodija, prekidi glasa i modulacije, koje su izražene u kontinuiranom govoru mogu biti odlučujuće u zapažanju i vrednovanju kvalitete glasa. Nadalje, vokalne disfunkcije mogu biti različito percipirane ovisno o tome na koji način ih se analizira.

Na primjer, aduktorna spazmodička disfonija često je okarakterizirana normalnim glasom prilikom izgovora produljenih vokala, dok se prilikom govora taj glas percipira kao jače narušen. Također, simptomi disfonije najčešće se javljaju tijekom konverzacije, a manje prilikom fonacije.

S druge strane, isti autori navode kako se u praksi akustičke mjere tradicionalno oslanjaju na uzorak produženog izgovora vokala, što omogućava dobivanje čiste, stabilne fonacije, dok kod kontinuiranog govora dolazi do brzih glotalnih i supraglotalnih promjena.

Osim toga, fonacija nije pod utjecajem govorne brzine, stresa, vokalnih pauzi i konteksta te ne ovisi o aspektima koji čine jezik kao što su dijalekti i regija u kojoj živi govornik. Također, fonacija je jednostavnija i standardiziranija mjera od kontinuiranog govora.

Različito od AVQI, prilikom izračuna DSI ne koristi se uzorak kontinuiranog govora, već samo fonacije. Naime, to je mjera glasovne kvalitete, a njegova je klasifikacija temeljena na perceptivnoj procjeni pomoću GRBAS skale te se širokoprimjenjuje. Vrijednost DSI je u rasponu od -5 do +5, a što je rezultat manji, glasovna kvaliteta je lošija (Borovikova i Makukha, 2015). Najviši stupanj, odnosno stupanj 3 na parametru generalnog stupnja disfonije (G) na GRBAS skali odgovara rezultatu +5 na DSI, a ukoliko je generalni stupanj promuklosti jednak nuli, ekvivalentni rezultat na DSI je -5 (Hakkestegt, M. M., Wieringa, M. H., Brocaar, M. P., Mulder, P. G. i Feenstra, L., 2008). Ipak, rezultati DSI ponekad mogu biti izvan intervala od -5 do +5. U kliničkoj praksi moguće je dobiti rezultat -6 pa čak i više, što se objašnjava vrlo povišenim vrijednostima *jittera* (Wuyts i sur., 2000). Određeno je da granica između perceptivno urednog i patološkog glasa na DSI iznosi +1,6 (Awan, Miesemer i Nocolia, 2012).

Wuyts i sur. (2000) navode razloge odabira parametara prema kojima se računa DSI. Naime, disfoniju uzrokuju različite izrasline na glasnicama kod više od 50% pacijenata s glasovnom patologijom. Takve nakupine na glasnicama obično usporavaju njihovo gibanje, što uzrokuje manji broj vibracija glasnica, a odražava se na smanjene vrijednosti fundamentalne frekvencije (*F0-high*).

Također, povećava se glotalni napor, stoga je potreban veći napor za iniciranje i održavanje vibracija glasnica, što znači da će u takvih pacijenata najniži intenzitet (*I-low*) biti povišen.

Nadalje, varijabla maksimalno vrijeme fonacije (*MPT*) može se smatrati mjerom fonatorne sposobnosti koja uključuje efikasnost nekoliko mehanizama potrebnih za produkciju glasa, primjerice, subglotički pritisak, prolazak zataka i zatvaranje vokalnih nabora. Na kraju, vrijednost *jittera* važan je pokazatelj stupnja nepravilnosti vibracija glasnica.

Hakkestegt i sur. (2006) istražuju imaju li spol i dob utjecaj na rezultate DSI. U istraživanju je sudjelovalo 118 ispitanika bez poremećaja glasa u dobi između 20 i 80 godina te je zaključeno kako dob ima značajan utjecaj na rezultate DSI, dok su spolne razlike uočene u dva parametra, no one ne utječe na ukupni rezultat DSI.

Nadalje, žene prosječno postižu viši rezultat na parametru najvišafrekvencija (*F0-high*), a muškarci na parametru maksimalno vrijeme fonacije (*MPT*), te se dvije vrijednosti poništavaju i ne utječu na ukupni rezultat DSI. U ovom je istraživanju dokazan dobni utjecaj na ukupni rezultat DSI, što se objašnjava snižavanjem fundamentalne frekvencije, budući da se s porastom dobi glasnice stanjuju, te povećanjem *jittera*, osobito kod ispitanika iznad 60 godina. Wuyts i sur. (2000) navode kako dob i spol nemaju utjecaj na rezultate DSI, no ova studija pokazala je suprotno. Ipak, dob pacijenta u kliničkoj praksi potrebno je uzeti s oprezom te razlikovati patologiju glasa od smanjene kvalitete glasa zbog starenja.

Istraživanje koje su proveli Awan i sur. (2012) usmjereno je na testiranje pouzdanosti DSI na grupi ispitanika u tri različita mjerenja. U razmaku od tjedan dana tri puta je izračunat DSI 49 sudionika uredne glasovne kvalitete u dobi od 18 do 25 godina. Ovo istraživanje pokazalo je da su rezultati DSI i vrijednosti njegovih mjera, najviša frekvencija (*F0-high*) i maksimalno vrijeme fonacije (*MPT*), stabilni prilikom testiranja u različitim vremenskim periodima, dok su vrijednosti najnižeg intenziteta (*I-low*) i *jittera* varijabilnije. Nadalje, u drugom i trećem mjerenju uočeno je smanjenje rezultata DSI, no ono nije značajno, a rezultati svih ispitanika nisu upućivali na disfoniju, što je očekivano s obzirom na to da su svi ispitanici uredne glasovne kvalitete. Zaključeno je da su rezultati ovog mjernog instrumenta pouzdani u više mjerenja na istom ispitaniku, što znači da se može koristiti za praćenje napretka i evaluaciju.

Jayakumari Savithri(2012) ispitivali su mogućnost varijacije u osnovnim parametrima DSI s obzirom na geografske i etničke razlike. U ovoj studiji sudjelovalo je 120 ispitanika iz Indije, 60 žena i 60 muškaraca između 18 i 25 godina, koji prema GRBAS skali imaju urednu kvalitetu glasa. Vrijednost DSI za indijsku populaciju izračunata u ovom istraživanju bila je znatno niža u usporedbi s europskom. Rezultati istraživanja pokazuju značajnu razliku u parametru maksimalno vrijeme fonacije (*MPT*) između indijske i europske populacije. Europljani prosječno foniraju duže, što je moguće objasniti fizičkim razlikama. Naime, oni su prosječno viši i imaju veći volumen pluća i plućnog kapaciteta, a rezultat toga je glas dužeg trajanja. Nadalje, indijska populacija na parametru najniži intenzitet (*I-low*) postiže veće rezultate, a autori navode da je to zbog bučnije okoline u kojoj Indijci žive te sociokulturoloških razlika. Rezultati ovog istraživanja jasno pokazuju prisutnost geografskih i etničkih varijacija na nekim osnovnim parametrima pomoću kojih se računa DSI, što ukazuje na potrebu daljnjih istraživanja vezanih uz ovu problematiku.

Studija koju su proveo Awan (2011) ispituje osjetljivost DSI na otkrivanje razlika u glasovnoj kvaliteti između skupina pušačica i nepušačica. U istraživanju je sudjelovalo 30 nepušačica i 30 pušačica u dobi od 18 do 24 godine. Poznato je da pušenje ima štetne učinke na respiratorni sustav i karakteristike tkiva vokalnog tkiva, a zbog povećane osjetljivosti laringealne strukture veća je mogućnost razvoja glasovne patologije. Pokazalo se da skupina pušačica postiže značajno niže rezultate na parametru najviša frekvencija (*F0-high*) te značajno više rezultate na parametru najnižeg intenziteta (*I-low*). Kada se ovi parametri izračunaju s *jitterom* i maksimalnim vremenom fonacije (*MPT*), razlike na rezultatima DSI između ove dvije skupine su značajne, srednja vrijednost DSI kod nepušačica je 5,06, dok kod pušačica iznosi 3,04. Nadalje, u nekim istraživanjima granična vrijednost normalnog i poremećenog glasa izračunata na DSI iznosi +3,0 (Hakkesteegt i sur., 2008, prema Awan, 2011). Iako su mlade pušačice imale perceptivno uredan glas, DSI dokazuje osjetljivost i za suptilnije promjene u vokalnoj funkciji i kvaliteti glasa.

Aghadoost i sur. (2013) proveli su istraživanje u kojem ispituju postoji li razlika u rezultatima DSI između 40 učiteljica koje su se žalile na vlastiti glas i 40 koje nisu imale probleme s glasom dobnog raspona od 30 do 50 godina. Uočene su značajne razlike između dvije skupine u svim pojedinačnim parametrima, najviša frekvencija (*F0-high*), najniži intenzitet (*I-low*), maksimalno vrijeme fonacije (*MPT*) i *jitter*.

Rezultat DSI kod svih učiteljica koje su imale glasovnih poteškoća bio je znatno niži od onih koje nisu, što ukazuje na postojanje određene povezanosti između subjektivnog dojma o teškoći i objektivnog dokaza o postojanju teškoće.

DSI se temelji na aerodinamičkim i akustičkim mjerama te mjerama glasovnog raspona, što ga čini multidimenzionalnim, snažnim i objektivnim alatom u sveobuhvatnoj procjeni pacijenata s glasovnim poteškoćama. Također, omogućava kliničarima da odrede stupanj disfonije i prate napredak pacijenta te efikasnost terapije. Osim toga, koristan je i u istraživačke svrhe, budući da njegova univerzalna primjena omogućava usporedbu uspješnosti terapijskih tehnika (Wuyts i sur., 2000).

## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Cilj ovog istraživačkog rada je ispitati postoji li statistički značajna povezanost između objektivne procjene (Indeks jakosti disfonije – DSI) i samoprocjene kvalitete glasa (Indeks vokalnih teškoća – VHI-HR) kod osoba s poremećajem glasa različite etiologije.

### **2.1. Problem istraživanja**

Ovim istraživačkim radom odgovorit će se na problemsko pitanje koje glasi:

Postoji li statistički značajna povezanost između subjektivne i objektivne procjene kvalitete glasa?

### **2.2. Pretpostavka istraživanja**

U skladu s postavljenim ciljem i problemom istraživanja ovoga rada postavljena je sljedeća pretpostavka istraživanja:

H1: Postoji statistički značajna povezanost između stupnja disfonije određene Indeksom jakosti disfonije i Indeksom vokalnih teškoća.

## **3. METODE ISTRAŽIVANJA**

### **3.1. Uzorak ispitanika**

U ovome je istraživanju sudjelovalo 20 ispitanika, odnosno 17 žena i 3 muškarca s već dijagnosticiranim poremećajem glasa dobnog raspona od 28 do 59 godina (srednja dob - 46,75; SD=10,062). Minimalne, maksimalne i prosječne dobi ispitanika prikazane su u Tablici 1., a njihove dijagnoze u Tablici 2.

Navedeni ispitanici su pacijenti otolaringoloških odjela Kliničkog bolničkog centra Rebro (N=16) i Kliničkog bolničkog centra Sestre milosrdnice (N=4).

**Tablica 1.** Prikaz ispitanika prema kronološkoj dobi

|            | <b>Najmanji rezultat</b> | <b>Najveći rezultat</b> | <b>Srednja vrijednost</b> | <b>Standardna devijacija</b> |
|------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>Dob</b> | 28                       | 59                      | 46,75                     | 10,062                       |

**Tablica 2.** Dijagnoze ispitanika s poremećajem glasa

| <b>Dijagnoza</b>                    | <b>Broj ispitanika</b> |
|-------------------------------------|------------------------|
| Pareza                              | 2                      |
| Paraliza                            | 1                      |
| Granulom                            | 1                      |
| Edem i Reinkeov edem                | 4                      |
| Polipi                              | 2                      |
| Vokalni noduli                      | 3                      |
| Spastična disfonija                 | 1                      |
| Funkcionalni poremećaj (bez lezija) | 1                      |
| Kronični laringitis                 | 2                      |
| Laringofaringealni refluks          | 3                      |

## 3.2. Mjerni instrumenti

U istraživanju je korištena subjektivna procjena koja je izvršena metodom samoprocjene glasa, odnosno Indeksom vokalnih teškoća (VHI-HR) te objektivna procjena izračunata Indeksom jakosti disfonije (DSI) pomoću programa Praat, čiji su autori Paul Boersma i David Weenink.

Indeks vokalnih teškoća (VHI) je upitnik za samoprocjenu kvalitete glasa koji je konstruirala Jasobson 1997. godine. Ovaj upitnik ispituje tri područja poteškoća, odnosno utjecaj na emocionalno ponašanje (*Emotional - E*) te funkcionalne (*Functional - F*) i fizičke (*Physical - P*) teškoće pacijenta, a svaka od ove tri podskale sadrži 10 tvrdnji. Dakle, cijeli je upitnik sastavljen od 30 tvrdnji, a svaki se odgovor boduje rasponom od 0 do 4, pri čemu 4 označava izraženu poteškoću, dok 0 znači da ona nije prisutna (0 – nikada, 1 – gotovo nikada, 2 – ponekad, 3 – gotovo uvijek, 4 – uvijek). Maksimalan broj bodova cijelog upitnika, odnosno zbroj bodova tri navedene podskale je 120 (Jalalinajafabadi, 2016).

Indeks jakosti disfonije (DSI) je višeparametrijski mjerni instrument koji su 2000. godine razvili Wuyt i sur., a temelji se na ponderiranoj kombinaciji sljedećih parametara: najviša frekvencija (*F0-high* izražena u hercima, Hz), najniži intenzitet (*I-low* izražen u decibelima, dB), maksimalno vrijeme fonacije (*MPT* izraženo u sekundama, s) i *jitter* (izražen u postocima, %), prema formuli:  $DSI = 0,13 \times MPT (s) + 0,0053 \times F_0\text{-High (Hz)} - 0,26 \times I\text{-Low (dB)} - 1,18 \times Jitter (\%) + 12,4$ . Nadalje, vrijednost *jittera* može biti izražena i u *five-point Period Perturbation Quotient* (ppq5) i tada se DSI računa prema sljedećoj formuli:  $DSI = 1,127 + 0,164 \times MPT (s) + 0,0053 \times F_0\text{-High (Hz)} - 0,038 \times I\text{-Low (dB)} - 5,30 \times Jitter (ppq)$  koja je korištena u ovome istraživanju (Maryn, Morsomme i De Bodt, 2017). Vrijednost navedena četiri akustička parametara potrebna za izračun DSI temelji se na analizi 4 vrste fonacije, jedna za svaki parametar. Drugim riječima, ispituju se najduža te najtiša fonacija, nakon njih slijede fonacija od najniže do najviše frekvencije, odnosno fonacijski raspon kojim se određuje koliko je vrijednost najviše frekvencije i tri isprekidane fonacije trajanja 5-6 sekundi prema kojima se određuje *jitter*.

### 3.3. Varijable

S obzirom na cilj i mjerne instrumente ovoga istraživanja, varijable su određene na sljedeći način:

Fuku – ukupan broj bodova na funkcionalnoj podskali F

Puku – ukupan broj bodova na fizičkoj podskali P

Euku – ukupan broj bodova na emocionalnoj podskali E

VHIuku – ukupan broj bodova na Indeksu vokalnih teškoća

DSI – rezultat Indeksa jakosti disfonije

### 3.4. Način provedbe istraživanja

Prije početka ispitivanja, svaki je ispitanik potpisao Izjavu o suglasnosti za sudjelovanje koja jamči povjerljivost podataka i korištenje istih samo u svrhe ovoga istraživanja. Ispitanici su snimani individualno u bolničkim kabinetima u kojima je minimaliziran utjecaj okolinske buke. Prije snimanja dana je jasna uputa o redosljedu i načinu testiranja. Digitalnim prijenosnim snimačem TASCAM DR-05 snimljene su 4 različite fonacije glasa /a/ svakog ispitanika. Prva fonacija trebala je biti što duža kako bi se odredilo maksimalno vrijeme fonacije, dok druga fonacija počinje od najniže i završava s najvišom frekvencijom, čime se bilježi vrijednost najviše frekvencije. Zatim slijede tri uzastopne fonacije glasa /a/ trajanja 5 - 6 sekundi potrebne za izračun *jittera*. Posljednja je fonacija trebala biti što tiša, a daje vrijednost najnižeg intenziteta. Digitalni prijenosni snimač bio je udaljen oko 25 centimetara od usta ispitanika. Na kraju je, uz ispitivačevu prisutnost zbog eventualnih nejasnoća oko pitanja i neograničeno vrijeme, svaki sudionik individualno, kemijskom olovkom ispunio Indeks vokalnih teškoća (VHI-HR) te dao informaciju o vlastitoj dobi i dodijeljenoj dijagnozi.



### 3.5. Metode obrade podataka

Prikupljeni podaci statistički su obrađeni računalnim programom IBM SPSS verzijom 22. Statistička obrada uključivala je deskriptivnu statistiku te testiranje normalnosti distribucije rezultata Kolmogorov-Smirnovljevim testom koja je pokazala potrebu za primjenom neparametrijske statistike. Stoga je za utvrđivanje povezanosti između Indeksa vokalnih teškoća i Indeksa jakosti disfonije kod osoba s dijagnosticiranim poremećajem glasa korišten Spearmanov koeficijent korelacije.

Za akustičku obradu i analizu prikupljenih fonacija glasa /a/ korišten je program Praat. Analizirane su akustičke varijable najviše frekvencije, maksimalnog vremena fonacije, *jittera* i najnižeg intenziteta.

## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

### 4.1. Testiranje normalnosti distribucije varijabli

Testiranjem normalnosti distribucije varijabli Kolmogorov-Smirnovljevim testom dokazana je normalnost svih varijabli ( $p > 0,05$ ), osim varijable DSI ( $p \leq 0,05$ ), stoga se u daljnoj statističkoj obradi koriste testovi neparametrijske statistike. U tablici 3. prikazani su rezultati dobiveni Kolmogorov-Smirnovljevim testom za provjeru normalnosti distribucije varijabli.

**Tablica 3.** Testiranje normalnosti distribucije varijabli K-S testom

|                           | <b>Fuku</b> | <b>Puku</b> | <b>Euku</b> | <b>VHI<br/>ukupan</b> | <b>DSI</b> |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------|------------|
| <b>Broj ispitanika</b>    | 20          | 20          | 20          | 20                    | 20         |
| <b>Razina značajnosti</b> | ,200        | ,200        | ,200        | ,200                  | ,050       |

## 4.2. Deskriptivna statistika

Rezultati deskriptivne statistike za ukupan zbroj svake od tri podskale i cijelog upitnika VHI te dobivenih vrijednosti DSI za skupinu ispitanika s poremećajem glasa prikazani su u Tablici 4.

**Tablica 4.** Deskriptivna statistika za skupinu ispitanika – odrasle osobe s poremećajem glasa

|                   | Broj ispitanika | Najmanji rezultat | Najveći rezultat | Srednja vrijednost | Standardna devijacija |
|-------------------|-----------------|-------------------|------------------|--------------------|-----------------------|
| <b>Fuku</b>       | 20              | 0                 | 31               | 15,05              | 8,325                 |
| <b>Puku</b>       | 20              | 0                 | 39               | 21,35              | 10,698                |
| <b>Euku</b>       | 20              | 0                 | 31               | 11,60              | 9,467                 |
| <b>VHI ukupan</b> | 20              | 2                 | 91               | 48,00              | 25,860                |
| <b>DSI</b>        | 20              | -10,7710          | 4,1988           | -1,519350          | 4,2899431             |

Iz Tablice 4. vidljivo je kako ispitanici najviše bodova postižu na fizičkoj skali P na kojoj je prosječni rezultat 21 bod ( $M=21,35$ ,  $SD=10,698$ ) od ukupnih 40, a na istoj je podskali postignut najveći rezultat koji iznosi 39 bodova. Nadalje, prosječno najniže rezultate ispitanici ostvaraju na emocionalnoj podskali E ( $M=11,60$ ,  $SD=9,467$ ), što može značiti kako sudionike smetnje s glasom najmanje pogađaju na emocionalnoj razini, dok većim problemom smatraju fizičke tegobe koje dolaze sa samim poremećajem. Prosječni ukupni rezultat VHI iznosi 48 bodova ( $M=48$ ,  $SD=25,860$ ) od maksimalnih 120, iz čega je moguće zaključiti kako dijagnoza poremećaja glasa nije nužno povezana s drastičnim smanjenjem kvalitete života pojedinca.

Srednja vrijednost rezultata na varijabli DSI iznosi -1,52 ( $M=-1,52$ ,  $SD=4,289$ ), odnosno ispitanicima je prosječno izračunat umjeren stupanj promuklosti.

### 4.3. Povezanost Indeksa vokalnih teškoća i Indeksa jakosti disfonije

Za utvrđivanje povezanosti između ukupnog rezultata VHI i tri podskale ovoga upitnika s rezultatima DSI korišten je Spearmanov koeficijent korelacije. Rezultati Spearmanova testa prikazani su u Tablicama 5. i 6.

Nakon statističke obrade rezultata utvrđeno je da ne postoji statistički značajna povezanost između ukupnog broja bodova na Indeksu vokalnih teškoća (VHIuku;  $r = -0,184$ ,  $p > 0,05$ ) i svih podskala navedenog upitnika – funkcionalne (Fuku;  $r = -0,177$ ,  $p > 0,05$ ), fizičke (Puku;  $r = -0,443$ ,  $p > 0,05$ ) i emocionalne (Euku;  $r = -0,038$ ,  $p > 0,05$ ) s rezultatom Indeksa jakosti disfonije (DSI).

**Tablica 5.** Povezanost Indeksa vokalnih teškoća i Indeksa jakosti disfonije

|                                   |     |                        | DSI   | VHIuku |
|-----------------------------------|-----|------------------------|-------|--------|
| Spearmanov koeficijent korelacije | DSI | Koeficijent korelacije | 1,000 | -,184  |
|                                   |     | Razina značajnosti     | .     | ,436   |
|                                   |     | Broj ispitanika        | 20    | 20     |

**Tablica 6.** Povezanost funkcionalne (F), fizičke (P) i emocionalne (E) podskale Indeksa vokalnih teškoća i Indeksa jakosti disfonije (DSI)

|                                   |     | DSI                    | Fuku  | Puku  | Euku  |       |
|-----------------------------------|-----|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Spearmanov koeficijent korelacije | DSI | Koeficijent korelacije | 1,000 | -,177 | -,443 | -,038 |
|                                   |     | Razina značajnosti     | .     | ,456  | ,050  | ,872  |
|                                   |     | Broj ispitanika        | 20    | 20    | 20    | 20    |

Različito od rezultata ovoga istraživanja, Wuyts i sur. (2000) su dokazali da postoji visoka negativna povezanost ( $r = -0,79$ ) između Indeksa vokalnih teškoća i Indeksa jakosti disfonije, odnosno, objektivno lošija kvaliteta glasa izračunata DSI, više je utjecala na kvalitetu života pacijenata s poremećajem glasa. Dakle, prema ovim autorima rezultati DSI reflektiraju i subjektivni dojam pacijenta o poteškoćama s kojima se suočava.

Nadalje, You, Zhuge, Wang, Zhang i Du (2017) su mjerama DSI i VHI istraživali učinkovitost vokalne terapije kod pacijenata s polipima na glasnicama nakon kirurškog zahvata, odnosno fonokirurgije. Eksperimentalnu grupu činilo je 55 pacijenata koji su nakon operacije uključeni u vokalnu terapiju, dok je u kontrolnoj sudjelovao 41 pacijent koji nakon operacije nije pohađao vokalnu terapiju, a svi su ispitanici testirani prije i poslije operacije. Eksperimentalna je skupina 3 mjeseca bila uključena u terapiju, jednom u dva tjedna u trajanju od 60 do 90 minuta, a podrazumijevala je: edukaciju o funkciji glasnica i cjelokupnom vokalnom aparatu, savjetovanje o glasovnom ponašanju i eliminaciji nepoželjnih vokalnih ponašanja, vježbe opuštanja, disanja i fonacije, usvajanje metoda rezonantne terapije, generalizaciju usvojenih tehnika te vježbe za rad kod kuće.

Između kontrolne i eksperimentalne skupine nije bilo statistički značajnih razlika u rezultatima DSI i VHI prije operacije, no nakon operacije u obje su se skupine rezultati DSI značajno poboljšali, dok je kod eksperimentalne grupe uočeno smanjenje ukupnog rezultata VHI.

Drugim riječima, svim je pacijentima nakon operacije kvaliteta glasa bolja, dok pacijenti koji su bili uključeni u vokalnu terapiju svoju teškoću subjektivno doživljavaju lakšom.

S obzirom na navedeno, jedan od mogućih razloga zašto ovaj istraživački rad nije potvrdio povezanost VHI i DSI je upravo zbog uključenosti pacijenata u terapiju. Naime, velika većina ispitanika nije pohađala nikakvu terapiju, već je dolazila u bolnicu na kontrolni pregled ili dijagnostiku.

Slično su istraživanje proveli Hakkesteeft i sur. (2009) u kojem su ispitivali primjenjivost DSI i VHI u procjeni učinka intervencije te uzajamnu primjenjivost ove dvije mjere. U istraživanju je sudjelovao 171 pacijent s poremećajem glasa, a isti su bili podijeljeni u 3 skupine: pacijenti koji su pohađali glasovnu terapiju, oni koji su liječeni operativno te oni kod kojih nije bilo intervencije. Nadalje, ispitivale su se moguće intersubjektivne, odnosno razlike između skupina pacijenata i intrasubjektivne, to jest razlike unutar jednog pacijenta prije i nakon intervencije.

Pokazalo se da su se nakon bilo koje vrste intervencije rezultati na VHI i DSI poboljšali, dok između skupine bez intervencije nije bilo značajnih razlika, što dokazuje kako se mjerama DSI i VHI mogu uspoređivati učinci različitih vrsta intervencija. Također, pacijenti koji su bili podvrgnuti kirurškom zahvatu, prije operacije evaluirali su VHI višim rezultatom, dok je nakon operacije on bio značajno niži, vjerojatno zbog uvjerenja da su se njihove poteškoće s glasom nakon invazivne metode ublažile.

Nadalje, postoji određena neujednačenost, ukoliko se rezultati DSI i VHI prije i nakon intervencije uspoređuju zajedno. Primjerice, bolje rezultate VHI i nepromjenjene ili pogoršane rezultate DSI može postići pacijent koji se priviknuo na kvalitetu glasa ili je u vokalnoj terapiji usvojio načine kako se lakše nositi s glasovnim poteškoćama. Suprotno tome, pacijent koji je uspješan u vokalnoj terapiji može postati svjesniji ograničenja koja su prisutna zbog poteškoća s glasom, što može rezultirati lošijim rezultatima VHI, a boljim DSI.

U navedenom je istraživanju uočeno kako su se kod većine pacijenata (63%) nakon intervencije rezultati poboljšali na obje mjere, dok je 16% pacijenata imalo bolji rezultat DSI i lošiji rezultat VHI, a njih 21% postiže lošiji rezultat DSI te bolji VHI.

Suprotno dosada opisanim istraživanjima, budući da VHI i DSI mjere različite aspekte poremećaja glasa, povezanost između njih ne mora nužno postojati. Naime, percepcija pacijenta o poremećaju evaluirana Indeksom vokalnih teškoća ne odnosi se samo na kvalitetu glasa, već i na profesionalne i socijalne vokalne zahtjeve te karakter osobe, a pacijenti kojima je glas važniji, bit će osjetljiviji i na manje promjene u glasovnoj kvaliteti. To je sljedeće moguće objašnjenje nepovezanosti subjektivne i objektivne mjere dobiveno u ovome istraživanju.

Poremećaji glasa mogu se grubo podijeliti na poremećaje organske i poremećaje funkcionalne etiologije. Rasch, Günther, Hoppe, Eysholdt i Rosanowski(2005)su proveli istraživanje u kojemu ispituju utjecaj spola i etiologije na percepciju pacijenata s poremećajem glasa o vlastitoj kvaliteti života pomoću upitnika samoprocjene *Voice Related Quality of Life (V-RQOL)*. Isti autori navode kako se pretpostavljalo da pacijenti s funkcionalnim poremećajemsvoje poteškoće s glasom percipiraju kao negativnije u odnosu na one s organskim, međutim zaključili su da ne postoji statistički značajna razlika između ove dvije skupine. Nadalje,razlike između žena i muškaraca s organskim poremećajem nisu bile značajne, dok su žene s funkcionalnim poremećajem postizale manje rezultate s obzirom na muškarce s poremećajem glasa funkcionalne etiologije. Ovi rezultati podupiru pretpostavku da žene generalno drugačije percipiraju jednaku bolest, odnosno da muškarci socijalne i emocionalne probleme koji su povezani s navedenim poremećajem percipiraju drugačije ili ih negiraju i ne doživljavaju toliko snažno kao žene. Ipak, autori ove studije naglašavaju kako u kod određenih upitnika, poput VHI, takve razlike nisu pronađene.

Budući da su u ovom diplomskom radu sudjelovali ispitanici s organskim (N=8) i funkcionalnim (N=12) poremećajem glasa, provjeravala se povezanost VHI i DSI posebno kod poremećaja organske i posebno kod poremećaja funkcionalne etiologije. Ovaj uzorak ispitanika obuhvaća sljedeće organske: pareza (N=2), paraliza (N=1), granulom (N=1), spastična disfonija (N=1), laringofaringealni refluks (N=3) i funkcionalne poremećaje: edem i Reinkeov edem (N=4), polipi (N=2), vokalni noduli (N=3), kronični laringitis (N=2), funkcionalni poremećaj bez lezija (N=1).

Za utvrđivanje povezanosti između ukupnog rezultata VHI s rezultatima DSI kod ispitanika s organskim, odnosno funkcionalnim poremećajem glasa korišten je Spearmanov koeficijent korelacije. Rezultati Spearmanova testa prikazani su u Tablicama 7. i 8.

Nakon statističke obrade rezultata utvrđeno je da ne postoji statistički značajna povezanost između ukupnog broja bodova na Indeksu vokalnih teškoća kod pacijenata s organskim poremećajem glasa (VHI<sub>Iuku</sub>;  $r = -0,563$ ,  $p > 0,05$ ) i pacijenata s funkcionalnim poremećajem glasa (Fuku;  $r = -0,301$ ,  $p > 0,05$ ) s rezultatom Indeksa jakosti disfonije (DSI).



**Tablica 7.** Povezanost Indeksa vokalnih teškoća i Indeksa jakosti disfonije kod ispitanika s organskim poremećajem

|  |            |                        | DSI   | VHIuku |
|--|------------|------------------------|-------|--------|
| <b>Spearmanov koeficijent korelacije</b> | <b>DSI</b> | Koeficijent korelacije | 1,000 | -,563  |
|  |            | Razina značajnosti     | .     | ,146   |
|  |            | Broj ispitanika        | 8     | 8      |

Legenda:

DSI – Indeks jakosti disfonije

VHIuku – Indeks vokalnih teškoća

**Tablica 8.** Povezanost Indeksa vokalnih teškoća i Indeksa jakosti disfonije kod ispitanika s funkcionalnim poremećajem

|  |            |                        | DSI   | VHIuku |
|--|------------|------------------------|-------|--------|
| <b>Spearmanov koeficijent korelacije</b> | <b>DSI</b> | Koeficijent korelacije | 1,000 | -,301  |
|  |            | Razina značajnosti     | .     | ,342   |
|  |            | Broj ispitanika        | 12    | 12     |

Legenda:

DSI – Indeks jakosti disfonije

VHIuku – Indeks vokalnih teškoća

Iz prikazanih rezultata vidljivo je kako uzrok poremećaja glasa ne utječe na povezanost između objektivne mjere DSI i subjektivne procjene VHI. Osim toga, ostala istraživanja negiraju povezanost uzroka i samopercepcije teškoća koja se javljaju uz teškoće s glasom izdvajajući organski, odnosno funkcionalni poremećaj (Rasch i sur., 2005).

Što se tiče razlika s obzirom na spol, u ovom diplomskog radu prisutna su ograničenja budući da u uzorku ispitanika prevladavaju žene. Stoga bi u daljnjim studijama bilo korisno istražiti utječu li spolne razlike navlastiti doživljaj teškoće u odnosu na sam stupanj poremećaja.

Također, u ovome je istraživačkom radu sudjelovao mali uzorak pacijenata, još uvijek nedovoljan za grubu generalizaciju svih dobivenih rezultata. Osim toga, u daljnjim je istraživanjima poželjno obuhvatiti varijablu uključenosti u terapiju zbog pretpostavke kako bi upravo terapija mogla imati značajan utjecaj na krajnji rezultat ovakvih mjera.

Može se zaključiti kako su DSI i VHI komplementarne mjere u ovoj problematici s obzirom na to da je svaka usmjerena na određeni aspekt glasovne patologije i zbog toga ne moraju značajno korelirati.

## **5. VERIFIKACIJA HIPOTEZE**

U skladu s postavljenim ciljem i problemom istraživanja ovoga istraživačkog rada postavljena je sljedeća pretpostavka:

H1: Postoji statistički značajna povezanost između stupnja disfonije određene Indeksom jakosti disfonije i Indeksom vokalnih teškoća.

Navedena se hipoteza ne prihvaća budući da su rezultati pokazali kako ne postoji statistički značajna povezanost između varijabli, odnosno stupnja jakosti disfonije dobivenog Indeksom jakosti disfonije i upitnika samoprocjene Indeksa vokalnih teškoća koji određuje koliki utjecaj poremećaj glasa ima na kvalitetu života.

## 6. ZAKLJUČAK

Poremećaj glasa okarakteriziran je abnormalnom vokalnom produkcijom, odnosno smanjenom vokalnom kvalitetom te visinom, glasnoćom, rezonancijom i/ili trajanjem koje nisu primjerene dobi ili spolu pojedinca (<https://www.medicinenet.com/script/main/art.asp?articlekey=13305>). Glavna podjela temelji se na etiologiji, stoga postoje organski i funkcionalni poremećaji glasa.

Tretiranje poremećaja započinje procjenom koja je u ovome području posljednja dva desetljeća drastično kvalitetnija i preciznija, no unatoč uvođenju novijih dijagnostičkih tehnika i metoda, još uvijek ne postoji „zlatni standard“ prema kojemu će se vršiti sama procjena (Niebudek-Bogusz, Kotyło, Politański i Śliwińska-Kowalska, 2008). Perceptivna procjena još je uvijek primarna metoda mjerenja glasovne kvalitete u kliničkoj sredini, no ona ovisi o ispitivačevom iskustvu i prosudbi te se zbog ograničene mogućnosti usporedbe rezultata ova metoda smatra subjektivnom. Stoga se sve više razvijaju objektivne mjere, odnosno pomoću akustičkih analiza moguće je odrediti jačinu poremećaja, no i dalje nedostaje standardizirana referenca za usporedbu rezultata (Yu i sur., 2014). Osim toga, rezultati upitnika samoprocjene nisu zanemarivi jer daju širu sliku o tome kako poremećaj glasa utječe na osobu i njezin život, što je korisno za samu terapiju i kreiranje terapijskih ciljeva.

Multidimenzionalna procjena smatra se optimalnom, a obuhvaća medicinski pregled strukture i funkcije larinksa, objektivnu procjenu, odnosno akustičku analizu glasa te subjektivne procjene koje uključuju kliničarevu perceptivnu analizu pacijentovog glasa i pacijentovu samoprocjenu određenim upitnicima.

Cilj ovoga istraživanja bio je ispitati povezanost između subjektivne procjene Indeksom vokalnih teškoća i objektivne procjene izračunom Indeksa jakosti disfonije koji jedobiven analizom određenih akustičkih parametara u programu Praat.

Rezultati su pokazali kako ne postoji statistički značajna povezanost između ukupnog broja bodova na Indeksu vokalnih teškoća, kao ni njegovih triju podskala (funkcionalna, fizička i emocionalna) s rezultatom Indeksa jakosti disfonije.

Također, statistički značajna povezanost između dvije navedene mjere zasebno kod skupine ispitanika s organskim te skupine ispitanika s funkcionalnim poremećajem glasa nije pronađena.

Razlog nepovezanosti ove dvije mjere može biti u tome što se svaka orijentira na različite poteškoće koje se javljaju uz poremećaj. Naime, samoevaluacija pacijenta o poremećaju ne odnosi se samo na glasovnu kvalitetu, već i na profesionalne i socijalne vokalne zahtjeve te karakter osobe.

Važno je istaknuti kako većina ispitanika nije uključena u terapiju koja može imati značajan utjecaj na rezultate. Također, u ovome je istraživačkom radu sudjelovao nedovoljan broj ispitanika za generalizaciju svih dobivenih rezultata te je poželjno istražiti utječu li spolne razlike na vlastiti doživljaj teškoće u odnosu na sam stupanj poremećaja.

Zaključno, Indeks vokalnih teškoća i Indeks jakosti disfonije su komplementarne mjere s obzirom na to da je svaka usmjerena na određeni aspekt glasovne patologije i zbog toga ne moraju značajno korelirati. Budući da su oba instrumenta pouzdana i lako primjenjiva te svaki daje korisne informacije za sveobuhvatni pristup osobi s poremećajem glasa, poželjno ih je koristiti prilikom procjene ili evaluacije napretka.

## 7. LITERATURA

Aghadoost, O., Amiri-Shavaki, Y., Moradi, N. i Jalai, S. (2013). A Comparison of Dysphonia Severity Index in Female Teachers With and Without Voice Complaints in Elementary Schools of Tehran, Iran. *Nursing and Midwifery Studies*, 2(1), 133-138.

Awan, N. S. i Roy, N. (2009). Outcomes Measurement in Voice Disorders: Application of an Acoustic Index of Dysphonia Severity. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52, 482–499.

Awan, N. S., Miesemer, A. S. i Nicolia, A. T. (2012). An Examination of Intrasubject Variability on the Dysphonia Severity Index. *Journal of Voice*, 26(6), 821-825.

Awan, N. S. (2011). The Effect of Smoking on the Dysphonia Severity Index in Females. *Folia Phoniatri Logop*, 63, 65–71.

Barsties, B. i Maryn, Y. (2016). External Validation of the Acoustic Voice Quality Index Version 03.01 With Extended Representativity. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 125(7), 571 – 583.

Blaži, D. i Heđever, M. (2010). Somatske teškoće kao indikatori stresa i teškoće glasa kod odgojiteljica i nastavnika. *Hrvatska revizija za rehabilitacijska istraživanja*, 46(2), 19-33.

Bonetti, A. (2010). Perceptivna procjena glasa. Pregledni rad. Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Bonetti, A. (2011). Multidimenzionalna struktura disfonije. Disertacija. Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Bonetti, A. i Bonetti L. (2013). Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Voice Handicap Index Into Croatian. *Journal of Voice*, 27(1), 137-144.

Borovikova, V. D. i Makukha, K. V. (2015). Comparative Analysis of Acoustic Voice-Quality Parameters. Rusija: 16th International Conference of Young Specialists on Micro/Nanotechnologies and Electron Devices. Dostupno: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7184606/>

Chan, K. i Yiu, E. M. L. (2006). A Comparison of Two Perceptual Voice Evaluation Training Programs for Naive Listeners. *Journal of Voice*, 20(2), 229-241.

Cohen, M. S., Jacobson, H. B., Garrett, C. G., Noordzij, J. P., Stewart, G. M., Attia, A., Ossoff, H. R. i Cleveland, F. T. (2007). Creation and Validation of the Singing Voice Handicap Index. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 116(6), 402-406.

Gilbert, R. M., Gartner-Schmidt, L. J., i Rosen, A. C. (2017). The VHI-10 and VHI Item Reduction Translations—Are we all Speaking the Same Language. *Journal of voice*, 31(2), 251-257.

Hakkestegt, M. M., Brocaar, M. P., Wieringa, M. H. i Frnstra, L. (2006). Influence of Age and Gender on the Dysphonia Severity Index. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 58, 264-273.

Hakkestegt, M. M., Brocaar, M. P., Wieringa, M. H. i Frnstra, L. (2008). The Relationship Between Perceptual Evaluation and Objective Multiparametric Evaluation of Dysphonia Severity. *Journal of Voice*, 22, 138-145.

Hakkestegt, M. M., Wieringa, M. H., Brocaar, M. P., Mulder, P. G. i Feenstra, L. (2008). The Interobserver and Test-Retest Variability of the Dysphonia Severity Index. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 60, 86-90.

Hakkestegt, M. M. (2009). General introduction. *EVALUATION OF VOICE DISORDERS, Dysphonia Severity Index and Voice Handicap Indeks*, 7-15. Enschede: Ipskamp Drukkers.

Hakkestegt, M. M. (2009). Reproducibility of voice measurements: a review of the literature. Hakkestegt, M. M., Wieringa, M. H., Brocaar, M. P. i Feenstra, L. *EVALUATION OF VOICE DISORDERS: Dysphonia Severity Index and Voice Handicap Indeks*, 15-39. Enschede: Ipskamp Drukkers.

Hakkestegt, M. M., Brocaar, M. P. i Wieringa, M. H. (2009). The applicability of the Dysphonia Severity Index and the Voice Handicap Index in evaluating effects of voice therapy and phonosurgery. *Journal of Voice*, 24(2), 199-205.

Hedeveer, M. (2012). *Govorna akustika. Nastavni materijal za studente logopedije*.

Jacobson, H. B., Johnson, A., Grywalski, C., Silbergleit, A., Jacobson, G., Benninger, S. M. i Newman, W. C. (1997). The Voice Handicap Index (VHI): Development and Validation. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 6, 66-70.

Jalalinajafabadi, F. (2016). Computerised GRBAS Assessment of Voice Quality. Doktorski rad. Manchester: The Faculty of Engineering and Physical Sciences, The University of Manchester.

Jayakumar, T. i Savithri, R. S. (2012). Effect of Geographical and Ethnic Variation on Dysphonia Severity Index: A Study of Indian Population. *Journal of Voice*, 26(1), 11-16.

Kovač, Z. (2012). Prepoznavanje osobe u forenzici na temelju glasa. *Polic. sigur.*, 2, 348-356.

Maryn, Y., De Bodt, M. i Roy, N. (2010). The Acoustic Voice Quality Index: Toward improved treatment outcomes assessment in voice disorders. *Journal of Communication Disorders*, 43, 161–174.

Maryn, Y., De Bodt, M., Barsties, B. i Roy, N. (2014). The value of the Acoustic Voice Quality Index as a measure of dysphonia severity in subjects speaking different languages. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 271, 1609–1619.

Maryn, Y., Morsomme, D. i De Bodt, M. (2017). Measuring the Dysphonia Severity Index (DSI) in the Program *Praat*. *Journal of Voice*, 31(5), 29-40.

Niebudek-Bogusz, E., Kotyło, P., Politański, P. i Śliwińska-Kowalska, M. (2008). Acoustic Analysis with Vocal Loading Test in Occupational Voice Disorders: Outcomes Before And After Voice Therapy. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 21(4):301 – 308.

Omori, K. (2011). Diagnosis of Voice Disorders. *Japan Medical Association Journal*, 54(4), 248-253.

Rasch, T., Günther, S., Hoppe, U., Eysholdt, U. i Rosanowski, F. (2005). Voice-related quality of life in organic and functional voice disorders. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 30, 9-13.



Sáenz-Lechón, N., Godino-Llorente, I., J., Osma-Ruiz, V., Blanco-Velasco, M. i Cruz-Roldán, F. (2006). Automatic Assessment of Voice Quality According to the GRBAS Scale. EMBS Annual International Conference. New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers.

Zur, B. K., Cotton, S., Kelchner, L., Baker, S., Weinrich, B. i Lee, L. (2007). Pediatric Voice Handicap Index (pVHI): A new tool for evaluating pediatric dysphonia. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 71, 77—82.

Webb, A. L., Carding, P. N., Deary, I. J., MacKenzie, K., Steen, N. i Wilson, J. A. (2004). The reliability of three perceptual evaluation scales for dysphonia. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 261, 429-434.

Wuyts, F. R., De Bodt, M. S., Molenberghs, G., Remacle, M., Heylen, L., Millet, B., Van Lierde, K., Raes, J. i Van de Heyning, P. H. (2000). The Dysphonia Severity Index: An objective Measure of Vocal Quality Based on a Multiparameter Approach. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 43, 796-809.

You, H., Zhuge, P., Wang, H., Zhang, Y. i Du, H. (2017). Clinical observation of the effect of voice training on patients with vocal cord polyps after phonomicrosurgery. *Biomedical Research*, 28(9), 3874-3879.

Yu, P., Wang, Z., Liu, S., Yan, N., Wang, L. i Ng, M. (2014). Multidimensional Acoustic Analysis for Voice Quality Assessment based on the GRBAS Scale. *9th International Symposium on Chinese Spoken Language Processing*, 321-325.

#### Internetske stranice:

Assessment of Voice Disorders. American Speech-Language-Hearing Association, <https://www.asha.org/PRPSpecificTopic.aspx?folderid=8589942600&section=Assessment>.

Pristupljeno: 18.6.2018.

Medterms medical dictionary. Voice disorder definition, <https://www.medicinenet.com/script/main/art.asp?articlekey=13305>. Pristupljeno: 23.8.2018.

## 8. PRILOZI

### Prilog 1. Upitnik samoprocjene – Indeks vokalnih teškoća

#### INDEKS VOKALNIH TEŠKOĆA

Govorni glas mi je potreban ponajprije za:

A – moje zanimanje

B – aktivnosti izvan posla

C – normalnu svakodnevnu konverzaciju

Pjevani glas mi je potreban ponajprije za:

A – moje zanimanje

B – aktivnosti izvan posla

C – ništa od toga, ja ne pjevam

---

Upute: Ovo su tvrdnje koje su mnogi ljudi koristili kako bi opisali svoj glas i utjecaj tog glasa na njihove živote. Zaokružite odgovor koji pokazuje kako često Vi imate isto iskustvo.

0 – NIKADA 1 – GOTOVO NIKADA 2 – PONEKAD 3 – GOTOVO UVIJEK 4 – UVIJEK

Dio I – F

|     |  |   |   |   |   |   |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| 1.  | Moj glas je razlog što me ljudi teško čuju.                              | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2.  | U bučnoj prostoriji ljudi me teško razumiju.                             | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3.  | Članovi obitelji me teško čuju kada ih dozivam odnekud iz kuće.          | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4.  | Telefon koristim rjeđe nego što želim.                                   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5.  | Radi svog glasa nastojim izbjeći veće grupe ljudi.                       | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6.  | Radi svog glasa rjeđe razgovaram s prijateljima, susjedima ili rodbinom. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7.  | Ljudi traže da ponovim kad razgovaram s njima licem u lice.              | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8.  | Teškoće s glasom ograničavaju moj osobni i društveni život.              | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9.  | Osjećam kako sam radi svog glasa isključen(a) iz konverzacije.           | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10. | Problem s glasom mi uzrokuje gubitak u prihodima.                        | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |

Dio II – P

|     |  |           |
|-----|--|-----------|
| 1.  | Ostajem bez zraka za vrijeme govorenja.            | 0 1 2 3 4 |
| 2.  | Zvuk mog glasa varira tijekom dana.                | 0 1 2 3 4 |
| 3.  | Ljudi me pitaju: «Što nije u redu s Vašim glasom?» | 0 1 2 3 4 |
| 4.  | Moj glas zvuči «škripavo i suho.»                  | 0 1 2 3 4 |
| 5.  | Osjećam kao da se moram naprezati da bih govorio.  | 0 1 2 3 4 |
| 6.  | Jasnoća mog glasa je nepredvidiva.                 | 0 1 2 3 4 |
| 7.  | Pokušavam mijenjati svoj glas da zvuči drukčije.   | 0 1 2 3 4 |
| 8.  | Upotrebljavam dosta snage da bih govorio.          | 0 1 2 3 4 |
| 9.  | Glas mi je lošiji navečer.                         | 0 1 2 3 4 |
| 10. | Glas me «izdaje» usred govorenja.                  | 0 1 2 3 4 |

Dio III – E

|     |  |           |
|-----|--|-----------|
| 1.  | Zbog svog glasa osjećam se napet kad razgovaram s drugima. | 0 1 2 3 4 |
| 2.  | Ljudi se doimaju iritirani mojim glasom.                   | 0 1 2 3 4 |
| 3.  | Mislim da drugi ljudi ne razumiju moje probleme s glasom.  | 0 1 2 3 4 |
| 4.  | Problem s mojim glasom me uzrujava.                        | 0 1 2 3 4 |
| 5.  | Manje izlazim zbog problema s glasom.                      | 0 1 2 3 4 |
| 6.  | Zbog mog glasa se osjećam hendikepiranim.                  | 0 1 2 3 4 |
| 7.  | Ljutim se kad ljudi traže da ponovim što sam rekao.        | 0 1 2 3 4 |
| 8.  | Zbunjen sam kad ljudi traže da ponovim što sam rekao.      | 0 1 2 3 4 |
| 9.  | Moj glas je razlog što se osjećam nesposobnim.             | 0 1 2 3 4 |
| 10. | Sramim se svojih problema s glasom.                        | 0 1 2 3 4 |