

# Procjena poremećaja glasa kod pjevača

---

Turtula, Ema

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:158:335132>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-09**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad  
**Procjena poremećaja glasa kod pjevača**

Ema Turtula

Zagreb, rujan, 2022.

Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad  
**Procjena poremećaja glasa kod pjevača**

Ema Turtula

izv. prof. dr. sc. Ana Bonetti

Zagreb, rujan, 2022.

## **Izjava o autorstvu rada**

Potvrđujem da sam osobno napisala rad *Procjena poremećaja glasa kod pjevača* i da sam njegova autorica.

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

Ema Turtula

Zagreb, 2022.

## **Zahvale**

Zahvaljujem svojim roditeljima i sestri na maksimalnoj podršci od početka pa sve do kraja studija. Veliko hvala prijateljima na potpori i pomoći tijekom studiranja.

Posebno zahvaljujem mentorici izv. prof. dr. sc. Ani Bonetti na savjetima, ažurnosti i pomaganju u procesu pisanja ovog diplomskog rada.

# **PROCJENA POREMEĆAJA GLASA KOD PJEVAČA**

**EMA TURTULA**

**izv. prof. dr. sc. Ana Bonetti**

**Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Odsjek za logopediju**

## **SAŽETAK**

Pjevači su elitni vokalni profesionalci. Posjeduju izvanredne vokalne sposobnosti i više su osjetljivi na promjene u svojem glasu od osoba koje se ne bave pjevanjem. Minimalne ozljede glasa mogu imati golem negativan utjecaj na njihovu radnu sposobnost i kvalitetu života. U mnogočemu se razlikuju od opće populacije pa stručnjaci koji rade s njima trebaju dobro poznavati te specifičnosti. Zbog raznih čimbenika koji se vežu uz njihovo zanimanje, pjevači su rizična skupina za pojavu poremećaja glasa. Istraživanja su pronašla veću prevalenciju poremećaja glasa kod pjevača u odnosu na opću populaciju. Da bi se pružila odgovarajuća terapija poremećaja glasa, prvo je nužno napraviti temeljitu procjenu. Procjenu idealno provodi multidisciplinarni tim koji se u najužem opsegu sastoji od logopeda, otorinolaringologa (ORL stručnjaka) i profesora pjevanja. Logopedi ne provode specijalizirani trening za poboljšanje vještina pjevanja i umjetničke ekspresije, ali oni otkrivaju, analiziraju i modificiraju vokalna ponašanja koja mogu dovesti do poremećaja glasa kod pjevača. Tijekom procjene, logoped uzima anamnezu te provodi objektivne i subjektivne mjere glasa. Kako bi se dobila što potpunija slika o poremećaju glasa i njegovim posljedicama, potrebno je koristiti se različitim mjerama glasa. Objektivne mjere akustičke analize daju fizikalne karakteristike glasa. Subjektivne mjere obuhvaćaju samoprocjenu i perceptivnu procjenu. Tijekom samoprocjene, osoba ispunjava upitnik o posljedicama poremećaja glasa na vlastitu kvalitetu života. U perceptivnoj procjeni, logoped sluša glas osobe i opisuje njegove specifične karakteristike. Perceptivna procjena ključna je za interpretaciju objektivnih podataka o glasu. Trenutačno ne postoji jedna struka koja obuhvaća znanja iz poremećaja glasa, kao i tehnike pjevanja, habilitacije i rehabilitacije pjevačkog glasa. Stoga, stručnjaci koji žele raditi s pjevačima s poremećajima glasa trebaju sami tražiti načine dodatnog educiranja. Ciljevi ovog preglednog diplomskog rada bit će prikazati dosadašnje spoznaje o procjeni poremećaja glasa kod pjevača, o ulozi logopeda u toj procjeni i dati prijedlog za njezino unapređenje.

**Ključne riječi:** procjena poremećaja glasa, pjevači

# **ASSESSMENT OF VOICE DISORDERS IN SINGERS**

**Ema Turtula**

**izv. prof. dr. sc. Ana Bonetti**

**University of Zagreb, Faculty of Education and Rehabilitation Sciences, Department of  
Speech and Language Pathology**

## **ABSTRACT**

Singers are elite vocal professionals. They have extraordinary vocal abilities and they are often more sensitive to changes in their voice than non-singers. Minimal voice injuries can have a huge negative impact on their ability to work and quality of life. In many ways, they differ from the general population, and experts who work with them should know these specifics. Due to various factors that are related to their occupation, singers have a higher risk for voice disorders. Research has found a higher prevalence of voice disorders in singers compared to the general population. The evaluation process is ideally carried out by a multidisciplinary team consisting of at least a speech and language pathologist (SLP), an otolaryngologist (ENT specialist), and a singing teacher. SLPs do not provide specialized training to improve singing skills and artistic expression, but they detect, analyze, and modify vocal behavior that may lead to voice disorders in singers. During the assessment, the SLP takes a case history and conducts objective and subjective voice measurements. To get a full picture of the voice disorder and its consequences, it is necessary to use different voice measurements. Objective measurements include acoustic analysis in which the physical characteristics of the voice are obtained. Subjective measurements include self-assessment and perceptual assessment. During the self-assessment, the patient fills out a questionnaire about the consequences of the voice disorder on his or her quality of life. In perceptual assessment, the SLP listens to the patient voice and describes the specific characteristics of the voice. Perceptual assessment is useful to interpret objective voice information. Currently, there is no single profession that has knowledge about voice disorders and also singing techniques, habilitation, and rehabilitation of the singing voice. Professionals who want to work in this field should further educate themselves about singers with voice disorders. This thesis will review the current knowledge on the assessment of voice disorders in singers, the role of SLP in this process, and give a proposal for its improvement.

**Keywords:** assessment of voice disorders, singers

## SADRŽAJ

1. Uvod.....	1
2. Problemska pitanja.....	3
3. Pjevači.....	4
3.1. Razlike između pjevanja i govora.....	4
3.2. Rizični čimbenici za pojavu poremećaja glasa.....	5
3.3. Simptomi poremećaja glasa kod pjevača.....	7
3.4. Česte dijagnoze poremećaja glasa kod pjevača.....	8
3.5. Prevalencija poremećaja glasa kod pjevača.....	8
4. ORL procjena.....	10
4.1. ORL anamneza.....	10
4.2. Fizički pregled.....	11
4.2.1. Laringovideoskopija.....	12
4.2.2. Laringostroboskopija.....	12
4.2.3. Ultrabrza kinematografija larinksa.....	12
5. Procjena pjevanja.....	13
6. Uloga logopeda u timu za rad s pjevačima s poremećajima glasa.....	13
7. Logopedska procjena.....	14
7.1. Logopedska anamneza.....	15
7.2. Metode procjene glasa.....	17
7.2.1. Akustička analiza glasa.....	17
7.2.2. Perceptivna procjena glasa.....	23
7.2.3. Samoprocjena glasa.....	28
8. Zaključak.....	33
9. Literatura.....	34



## 1. Uvod

Ljudski glas nastaje interakcijom dišnog, laringalnog i rezonancijskog sustava. Struja zraka iz pluća dovodi do titranja glasnica, a one zatim proizvode zvuk koji se oblikuje u ždrijelu te usnoj i nosnoj šupljini. Glas nam omogućuje komunikaciju s drugim ljudima, prenošenje znanja i misli putem govora, ali i glazbeno izražavanje. Pjevački glas može se smatrati najstarijim glazbenim instrumentom. Pjevači posjeduju iznimne vokalne sposobnosti. Mogu postići ekstreme u visini, glasnoći i kvaliteti glasa. Razlikuju od osoba koje ne pjevaju u posebnim zahtjevima profesije, uporabi glasa te svijesti o zdravlju glasa (Petty, 2013; Phyland, Oates i Greenwood, 1999; Sapir, Mathers-Schmidt i Larson, 1996).

Pjevači su vokalni profesionalci zato što njihovo zanimanje ovisi o kvaliteti glasa i zato što se koriste svojim glasom kao glavnim alatom u radu (Hazlett, Duffy i Moorhead, 2011). Profesionalni pjevači na temelju svojeg glasa ostvaruju prihode za život. Budući da kod njih i najmanje lezije glasa mogu imati ozbiljne profesionalne posljedice, pjevači pripadaju u elitne vokalne profesionalce (Timmermans i sur., 2002). Osim ekonomskih gubitaka, poremećaj glasa često pogađa pjevače i na osobnoj, emocionalnoj razini. Bitno je rano prepoznati, dijagnosticirati i tretirati poremećaj glasa kod pjevača kako bi posljedice bile što manje. Poremećaji glasa učestalije se javljaju kod pjevača (46.09%) (Pestana, Vaz-Freitas i Manso, 2017), za razliku od opće populacije (oko 7%) (Roy, Merril, Gray i Smith, 2005).

Kako bi se pružila odgovarajuća terapija glasa, prvo je nužno napraviti adekvatnu procjenu u kojoj surađuje više stručnjaka. Procjenu poremećaja glasa kod pjevača treba provoditi multidisciplinarni tim koji se sastoji npr. od ORL stručnjaka, logopeda i profesora pjevanja (Sataloff, 1998).

Logoped koji je specijaliziran za područje glasa, može raditi procjenu poremećaja glasa kod pjevača. No, trebao bi steći dodatna znanja i vještine zbog kompleksnosti radnih, okolinskih i psihosocijalnih faktora vezanih uz pjevače (ASHA, 2005; Petty, 2013; Stadelman-Cohen, Burns, Zeitels i Hillman, 2009; Wilder, 1998). Logopedska procjena poremećaja glasa sastoji se od uzimanja anamneze i provođenja objektivnih i subjektivnih mjera glasa. Objektivne mjere glasa odnose se na procjenu akustičkih parametara glasa, a subjektivne mjere na slušni doživljaj poremećaja glasa i njegov utjecaj na život pojedinca. Preporučuje se korištenje više različitih instrumenata za procjenu kako bi se dobio temeljiti uvid u poremećaj glasa i njegove posljedice.

Pjevači mogu imati različite rezultate na mjerama glasa od nepjevača zbog specifičnosti upitnika za procjenu glasa (Phyland i sur., 2013; Rosen i Murry, 2000). Upitnici mjere određene varijable normirane na općoj populaciji što znači da ne uzimaju u obzir osobitosti i vokalne vještine pjevača.

Pjevači predstavljaju jedinstvenu populaciju za rad. Logopedi se trebaju što bolje upoznati sa specifičnostima koje dolaze uz bavljenje pjevanjem kako bi mogli provesti kvalitetnu i sveobuhvatnu procjenu poremećaja glasa kod pjevača.

## 2. Problemska pitanja

Ciljevi ovog preglednog rada su uputiti u procjenu poremećaja glasa kod pjevača, istaknuti posebnosti koje karakteriziraju pjevače, ulogu logopeda i ostalih članova tima u toj procjeni te eventualne mogućnosti poboljšanja procjene glasa koja se trenutno provodi u Republici Hrvatskoj, a sve kako bi se maksimalno zadovoljile kompleksne glasovne potrebe pjevača. U radu su navedeni podaci o tome kako se poremećaj glasa može očitovati kod pjevača, koji su rizični čimbenici za njihovu pojavu i podaci o prevalenciji poremećaja glasa kod pjevača. Opisani su alati koji se mogu koristiti u procjeni poremećaja glasa kod pjevača i na kojim parametrima pjevači mogu imati različite rezultate od opće populacije.

### 3. Pjevači

Pjevanje zahtijeva fleksibilnost, izdržljivost i kontrolu vokalnog trakta koja je veća od svakodnevnih potreba govornog glasa. Karakterizira ga izvanredna vokalna funkcija u kojoj se optimalno, učinkovito i kontinuirano koriste ekstremi u visini, glasnoći i kvaliteti glasa (Phyland, 2014). Glas se može slušno doživjeti kao visok, srednji i nizak s obzirom na tonsku visinu (Kovačić, 2006). Što se tiče pjevanja, ženske glasove možemo kategorizirati kao sopran za najviši glas, mezzosopran za srednji glas i alt za najdublji. Slijedeći istu logiku, muške glasove možemo podijeliti na tenor, bariton i bas. Pjevači mogu proizvesti širok raspon zvukova. Kob i sur. (2011) navode da se ta raznolikost odražava u brojnim stilovima pjevanja, uključujući klasični stil (npr. opera, barok), popularni (npr. rock, jazz, mjuzikl) i tradicionalni stil (npr. jodlanje, klapsko pjevanje). Uz to, pjevači mogu pjevati različitim glasovnim registrima, odnosno imati specifične načine vibriranja glasnica. Navedeni od zvučno najnižeg prema višem, to su *vocal fry*, prsni, srednji, čeonni registar i falset.

#### 3.1. Razlike između pjevanja i govora

Pjevanje se razlikuje od govora u disanju, fonaciji i artikulaciji. Vježbanje pjevanja dovodi do povećane kontrole mišića koji su uključeni u disanju i pomaže pjevačima da balansiraju faze udisaja i izdisaja. Povezano s time, pronađen je veći vitalni kapacitet pluća kod pjevača u odnosu na nepjevače (Ravi, Shabnam, George i Saraswathi, 2019). U govoru, obično se koristi od 10% do 25% vitalnog kapaciteta pluća, dok u pjevanju oko 65% (Emerich, Baroody, Carroll i Sataloff, 1998). Za razliku od običnog disanja, prilikom pjevanja dijafragma se jače kontrahira i vanjski interkostalni mišići se stežu kako bi podigli i proširili prsni koš. Nadalje, mišići koji sudjeluju u izdisaju se kontrahiraju i stišću trbušnu utrobu kako bi rebra bila što dulje u širokom položaju (Ravi i sur., 2019). Sundberg (1990) objašnjava još neke razlike između govora i pjevanja. Navodi da u urednom govoru promjene u glasnoći generalno dovode do promjena u visini glasa. Veća glasnoća, odnosno veći subglotalni pritisak, uzrokuje porast u visini glasa. Kod pjevanja se ne uočava taj efekt jer pjevači imaju neovisnu kontrolu glasnoće i visine. Oni proizvode subglotalni pritisak vrlo precizno kako bi mogli otpjevati odgovarajuće tonove. Također, promjene u visini i glasnoći u govoru često prate promjene i u protoku zraka kroz glasnice. Primjerice, pojačavanje glasnoće u govoru dovodi do većeg subglotalnog pritiska, a manjeg protoka zraka između glasnica. U pjevanju se to generalno ne javlja, eventualno zbog

potreba glazbene ekspresije. Nadalje, da bi se dulje vrijeme držao isti ton, krikotiroidni mišić se treba konstantno prilagođavati volumenu zraka u plućima. Pored toga, školovanog basa, baritona, tenora i alta karakterizira pjevački formant, odnosno specifično pojačanje čujnosti glasa oko 3 kHz zbog kojeg se mogu čuti čak iznad zvuka orkestra. Pjevački formant čini čak 30% sveukupnog intenziteta kod muških glasova i 15-25% kod ženskih (Sundberg i Sataloff, 1991; prema Cesari, Iengo i Apisa, 2012) Posljednje, pjevanje visokih tonova kod soprana, ali i alta i tenora, zahtijeva posebne frekvencije formanta koje ne ovise samo o pojedinim vokalima već i o visini glasa (Sundberg, 1990). Zaključno, pjevači su doista posebni u primjeni načina disanja, artikulacije i fonacije simultano i bez vidljivog napora.

### 3.2. Rizični čimbenici za pojavu poremećaja glasa

Kwok i Eslick (2017) navode da profesionalni pjevači općenito imaju veći rizik od opće populacije za pojavu promuklosti, gastroezofagealne refluksne bolesti (GERB-a), Reinkeovog edema i polipa. Na etiologiju poremećaja glasa utjecaj mogu imati genetski (35%) i okolinski faktori (65%) (Simberg i sur., 2009). Dakle, okolinski faktori, izolirani ili u interakciji s genetskim, imaju ključnu ulogu u razvoju poremećaja glasa, navode isti autori. Posebice ako je osoba vokalni profesionalac, npr. pjevač. Profesionalni zahtjevi kod pjevača uključuju svakodnevno korištenje glasa u duljim vremenskim intervalima, uz manjak vokalnog odmora, visoku razinu stresa, često u uvjetima koji nisu idealni za vokalno zdravlje (Sataloff, 1998). Pjevači se često razlikuju od nepjevača i u stilu života. Taj način života može uključivati periode intenzivnog druženja u većim skupinama ljudi, česte javne nastupe i govore, glasno govorenje iza pozornice i na zabavama (Phyland, 2014). Navedeno nerijetko uključuje govor u visokoj razini buke, a ona može štetno djelovati na vokalno zdravlje. Također, tijekom izvedbe, pjevači se često trebaju koristiti i glumačkim govorom, vikanjem, vrištanjem i ostalim vokalno zahtjevnim ponašanjima. Neki pjevači su ujedno i profesori pjevanja, pa imaju duge periode korištenja glasa i malo vokalnog odmora. Pronađeni su rizični čimbenici za probleme s glasom kod profesora pjevanja kao što su korištenje lijekova koji isušuju sluznicu, ženski spol, mlađa dob te prisutnost poremećaja glasa u prošlosti (Miller i Verdolini, 1995).

Različiti stilovi pjevanja mogu imati različite rizike za pojavu laringealne patologije (Kwok i Eslick, 2017). Veći rizik za pojavu poremećaja glasa imaju stilovi pjevanja koji češće zahtijevaju višu razinu mišićne napetosti (Petty, 2013). Primjerice, kod pjevanja jazz, pop, blues, country i rock glazbe pronađena je veća mišićna napetost od pjevanja opere (Koufman i

sur., 1996; prema Petty, 2013). Pjevači klasične glazbe obično su dosljedniji u zagrijavanju glasa prije pjevanja, odnosno, češće se upjevavaju za razliku od pjevača popularne glazbe (Kwok i Eslick, 2017). Također, češće tijekom pjevanja imaju neutralnu posturu tijela, za razliku od npr. pjevača mjuzikla koji plešu i mijenjaju svoj položaj. Neki stilovi povremeno zahtijevaju određene tehnike pjevanja koje mogu štetiti glasu, ako se ne izvode pravilno. Primjerice, pjevači country glazbe se ponekad koriste hipernazalnim glasom koji se proizvodi visokim laringealnim položajem, pjevači pop glazbe se katkada koriste grubim, hrapavim glasom u pjevanju, a pjevači mjuzikla *belting* tehnikom u kojoj se pjeva visoko i glasno (Kwok i Eslick, 2017). Bitno je da stručnjaci koji rade s pjevačima poznaju jedinstvene zahtjeve i rizike koji dolaze uz različite vrste pjevanja kako bi mogli pružiti adekvatnu dijagnostiku i terapiju (Wilder, 1998).

Nadalje, veći rizik za pojavu poremećaja glasa imaju zborni pjevači naprema solo pjevačima (Smith i Sataloff, 1998). Postoji prilično velika pojavnost vokalnog zamora, promuklosti, vokalnih nodula, hemoragije i ostalih poremećaja glasa kod zbornih pjevača, napominju potonji autori. Solo pjevači pohađaju glazbeno obrazovanje u kojem stječu pjevačko umijeće te znanja povezana s tim umijećem. Najčešće rade jedan na jedan s profesorom pjevanja. S druge strane, zborni pjevači su najčešće amateri. Pronađena je znatno viša razina znanja te veći interes za područja vokalne anatomije i fiziologije, vokalne higijene i funkcionalnih poremećaja glasa kod profesionalnih pjevača u odnosu na pjevače amatere (Braun-Janzen i Zeine, 2009). Također, zborove vode dirigenti koji najčešće nemaju završeno obrazovanje za pjevanje i nemaju adekvatna znanja o vokalnoj tehnici i pedagogiji (Smith i Sataloff, 1998). Otegotna okolnost u zbornom pjevanju je i Lombardijev efekt. Spomenuti efekt odnosi se na tendenciju pojačavanja intenziteta vlastitog glasa u uvjetima visoke razine pozadinske buke zbog manjka auditivnog *feedbacka* (Tonkinson, 1994). U ovom slučaju, pozadinsku buku predstavljaju glasovi ostalih pjevača u zboru. Kod zbornih pjevača pronađeni su sljedeći rizični čimbenici za pojavu poremećaja glasa: alergija na inhalacijske alergene, astma, uzimanje lijekova za astmu, refluksne bolesti, izloženost okolinskoj buci i zraku lošije kvalitete (Ravall i Simberg, 2020). Treba educirati pjevače o rizičnim faktorima za razvoj poremećaja glasa kako bi se rizik smanjio i prevenirala pojava poremećaja (Ravall i Simberg, 2020).

### 3.3. Simptomi poremećaja glasa kod pjevača

Procjena poremećaja glasa kod pjevača zasniva se na interpretaciji simptoma i određenih indikacija (Benninger i Murry, 2006; prema Phyland, 2014). Iako pjevači mogu izraziti svoje zabrinutosti na različite načine, većina simptoma koje navode ima veze sa zatvaranjem, savitljivošću i/ili simetrijom glasnica (Petty, 2013). Navedeno uključuje teškoće s glasovnom projekcijom (uključujući vokalni zamor), povećani vokalni napor tijekom tihog pjevanja, teškoće pjevanja dužih fraza te promijenjenu perceptivnu kvalitetu glasa (Dailey, 2005; prema Petty, 2013). Također, teškoće pjevanja *passaggioa*, odnosno prijelaza između prsnog i čeonog registra, mogu biti jedan od prvih simptoma poremećaja glasa kod opernih pjevača (Petty, 2013). Kwok i Eslick (2017) istraživali su prevalenciju pojedinih simptoma vokalne preopterećenosti i zlouporabe glasa unutar skupine pjevača. Najzastupljeniji bili su: bol u larinksu (58%), promuklost (54%) i vokalni zamor (53%). Phyland (2014) napominje da mnogi pjevači doživljavaju glasovne teškoće, ali da ih ne vide kao moguće pokazatelje poremećaja glasa, već kao odraz teškoća s tehnikom pjevanja. Primjerice, u istraživanju iste autorice (1998; prema Phyland, 2014) pjevači su izvijestili o redovitom doživljavanju promuklosti, vokalnog zamora, boli te škakljanja u grlu. Većina pjevača nije smatrala te simptome mogućim znakovima poremećaja glasa već „normalnom“ posljedicom bavljenja pjevanjem.

Istraživanja pokazuju da je ponekad teško razlučiti kada su određeni simptomi rezultat poremećaja glasa, a kada individualnih varijacija ili problema s tehnikom pjevanja (Phyland, 2014; Sataloff i Hawkshaw, 2013; Sataloff i sur., 2012). Između ostalog, zato što postoji velika varijabilnost unutar skupine pjevača i onoga što se smatra urednim, stoga, teško je odrediti uistinu abnormalne vrijednosti glasa (Celona-VanGorden, 2009; prema Phyland, 2014). Odnos između prisutnosti ili odsutnosti simptoma i dijagnoze poremećaja glasa nije posve jasan (Phyland i sur., 1999; Sataloff i Hawkshaw, 2013). Sataloff i Hawkshaw (2013) navode da podosta zdravih, asimptomatskih pjevača ima abnormalne laringealne nalaze. Dokle god te abnormalnosti ne utječu na tehniku pjevanja ili kvalitetu glasa, ne moraju se tretirati, ističu isti autori. Ipak, pjevači bi trebali biti svjesni da ih imaju. Ako se te abnormalnosti otkriju prvi puta kada pjevač prijavi problem s glasom, liječnik će vjerojatno zaključiti da je to uzrok poremećaja. Ovaj problem bi se mogao izbjeći detaljnom ORL procjenom zdravih pjevača kada dobro pjevaju. Tako bi pjevači osvijestili kakvo je njihovo osnovno, „normalno“ stanje larinksa i postoje li eventualne neobičnosti. Ako postoje, trebale bi se zabilježiti fotografijama ili videozapisom kako bi pjevači mogli obavijestiti druge stručnjake o svojem stanju i time bi se

pridonijelo postavljanju pravilne dijagnoze i tretmana u slučaju eventualne pojave poremećaja glasa, objašnjavaju Sataloff i Hawkshaw (2013). Sataloff (2000) navodi da profesionalni pjevači nisu skloni umišljanju svojih glasovnih teškoća te da njihove zabrinutosti u vezi s glasom treba shvatiti ozbiljno, iako se možda čine klinički neznatne. Također ističe da je nemogućnost donošenja dijagnoze gotovo uvijek posljedica propusta liječnika, a ne imaginarnih tegoba pjevača.

### 3.4. Česte dijagnoze poremećaja glasa kod pjevača

Jedan od najčešćih problema kod vokalnih profesionalaca, a posebice pjevača i glumaca, je laringitis povezan s pretjeranom upotrebom glasa (Franco i Andrus, 2007). Prekomjerna uporaba glasa može uzrokovati poremećaj glasa u govoru i pjevanju, bol u grlu, gubitak raspona glasa u visini i glasnoći te vokalni zamor. Čest je i infektivni laringitis, posebice tijekom razdoblja intenzivnog rada kada su pjevači iscrpljeni i često bez adekvatne količine sna i prehrane. Kao ostale uobičajene dijagnoze poremećaja glasa, Franco i Andrus (2007) navode fibrovaskularne lezije glasnica (noduli i polipi), krvarenje glasnica, laringofaringealni refluks (LPR), mišićnu tenzijsku disfoniju (MTD), ciste i ožiljke glasnica te promjene u pokretljivosti glasnica. Isti autori navode da pjevači mogu isticati simptome kao što su npr. pucanje glasa, povećani vokalni zamor, osjećaj nelagode i stiskanja u prednjem dijelu vrata, a koji su posljedica LPR-a. Ističu da većina pacijenata, pa tako i vokalni profesionalci, nisu svjesni kompleksnih simptoma kod LPR-a. Vjerojatno zato što je to „tihi refluks“ pa samo 35% pacijenata koji imaju LPR osjećaju žgaravicu (Franco i Andrus, 2007). Prilikom procjene treba uzeti u obzir da osoba može imati više poremećaja ili bolesti prisutnih u isto vrijeme. Potonji autori ističu da se poremećaji glasa kod pjevača ne razlikuju previše u odnosu na opću populaciju. No, utjecaj određenog poremećaja glasa na život pjevača puno je ozbiljniji nego kod nepjevača. Pjevači doživljaju znatno veći negativan utjecaj na radnu sposobnost i cjelokupni osjećaj dobrobiti.

### 3.5. Prevalencija poremećaja glasa kod pjevača

Prevalencija se odnosi na ukupni broj slučajeva, primjerice nekog poremećaja, koji postoji u određenoj populaciji u zadanom trenutku ili razdoblju. Mnoga istraživanja ukazuju na povećanu



prevalenciju poremećaja glasa kod pjevača u odnosu na generalnu populaciju (Miller i Verdolini, 1995; Pestana i sur., 2017; Phyland i sur., 1999).

U istraživanju Phyland i suradnika (1999) navode se podaci o prevalenciji samoprocijenjenih poremećaja glasa kod tri skupine pjevača (opere, mjuzikla i suvremene glazbe) tijekom perioda od posljednjih 12 mjeseci. Poremećaj glasa imalo je 43.7% pjevača, za razliku od 21% nepjevača. Konkretno, pjevači su naveli veću pojavnost laringitisa, vokalnih nodula i edema od kontrolne grupe. Nadalje, 69.2% pjevača izjavilo je da su tijekom tih 12 mjeseci imali neke probleme s glasom, dok je isto to izjavilo 41.5% osoba koje ne pjevaju. Također, u tom periodu, 27.1% pjevača nije moglo nastupati zbog nekog problema s glasom.

Novija istraživanja dobivaju slične rezultate. U meta-analizi Pestane i sur. (2017) ukupna prevalencija samoprocijenjenih poremećaja glasa kod pjevača iznosi 46.09%. To je podosta viša prevalencija poremećaja glasa od one u generalnoj populaciji koja iznosi otprilike 7% (Roy i sur., 2005). Više faktora može biti zaslužno za povišenu prevalenciju poremećaja glasa kod pjevača u odnosu na opću populaciju. Prvo, pjevači su zbog zahtjeva profesije općenito skloniji razvijanju visokog broja poremećaja glasa. Drugo, više su osjetljivi i svjesni promjena u glasu od generalne populacije. Treće, spremniji su zatražiti medicinsku pomoć zbog teškoća s glasom (Phyland i sur., 1999; Sapir i sur., 1996). Također, neka istraživanja su pokazala da pjevači, za razliku od nepjevača, imaju znatno veći broj štetnih govornih navika, primjerice kao što su velika brzina govora, dominiranje u konverzacijama, glasno govorenje i govorenje niskim glasom (Sapir i sur., 1996). Allred (1990; prema Sapir i sur., 1996) zaključuje da pjevači vjerojatno puno pažnje pridaju svojem glasu dok pjevaju, međutim dok govore, ne paze toliko na vokalnu higijenu.

Teško je utvrditi točnu incidenciju i prevalenciju poremećaja glasa kod pjevača, između ostalog, zato što su oni vrlo heterogena skupina. U već spomenutom istraživanju Pestane i sur. (2017) prevalencija poremećaja glasa kod studenata pjevanja iznosila je 21.76%, kod profesora pjevanja 55.15%, pjevača klasične glazbe 40.53%, a pjevača ostalih žanrova 46.96%. Što se tiče zbornih pjevača, prema Ravall i Simberg (2020) prevalencija poremećaja glasa iznosi 21%. Postoje različitosti u trajanju i vrsti školovanja glasa, stilu pjevanja, pjevačkim zahtjevima te okruženjima u kojima se pjeva. Sve to, ali i ostali čimbenici, mogu utjecati na razlike u tome kako se pjevači koriste svojim glasom te na samu pojavu poremećaja glasa (Phyland i sur., 1999).

## 4. ORL procjena

U kliničkoj praksi, procjenu glasa općenito provodi multidisciplinarni tim koji se primarno sastoji od otorinolaringologa i logopeda (Roy i sur., 2013). Prema zajedničkom dogovoru Američke udruge logopeda (American Speech-Language-Hearing Association- ASHA), Nacionalne udruge profesora pjevanja (the National Association of Teachers of Singing- NATS) i Udruge trenera za govor (the Voice and Speech Trainers Association- VASTA) idealni tim za rad s pjevačima s poremećajima glasa čine prethodno navedena dva stručnjaka te profesor pjevanja i govorni trener (ASHA, 2005).

Što se tiče ORL pregleda, cilj je identificirati patologiju larinksa, dati odgovarajuću dijagnozu i odrediti postupke liječenja, odnosno tretmana (Schwartz i sur., 2009; prema Roy i sur., 2013). Američka akademija za otorinolaringologiju – kirurgiju glave i vrata (The American Academy of Otolaryngology– Head and Neck Surgery) preporučuje da osnovni protokol za procjenu osobe s poremećajem glasa uključuje barem: detaljno uzimanje anamneze, fizički pregled i vizualizaciju larinksa putem laringoskopije (Roy i sur., 2013). Petty (2013) napominje da pjevačima veliki problem mogu predstavljati čak i suptilne laringealne promjene za koje se može smatrati da su unutar normalnog raspona varijabilnosti u općoj populaciji. S druge strane, dobro uvježbani pjevači imaju visoku razinu neuromišićne kontrole larinksa koja može smanjiti čujne simptome nekih patologija larinksa (Lundy, 1999; prema Petty, 2013). Shodno tomu, preporučuje se da početnu procjenu provede ORL stručnjak s iskustvom rada s pjevačima (Stadelman-Cohen i sur., 2009). Ovaj liječnički pregled uključuje pronalazak bilo kojeg problema koji bi mogao utjecati na glas s posebnim naglaskom na specifične glasovne potrebe pjevača. ORL stručnjak, najčešće subspecializiran u fonijatriji, najprije uzima iscrpne podatke o anamnezi i statusu osobe, a potom provodi fizički pregled te ostale potrebne kliničke pretrage.

### 4.1. ORL anamneza

Uzimanje anamneze odnosi se na prikupljanje podataka o preboljelim, sadašnjim i obiteljskim bolestima i tegobama te o životnim navikama i prilikama. Benninger (2011) naglašava da je uzimanje detaljne anamneze najvažniji aspekt u procjeni poremećaja glasa kod pjevača. Kroz taj proces stručnjak može razumjeti jedinstvene aspekte karijere pjevača te otkriti čimbenike koji mogu biti povezani s glasovnim problemima. U medicinskom okruženju u kojem postoji multidisciplinarnost, ORL stručnjak i logoped surađuju prilikom prikupljanja informacija

(Sataloff, 1998). Općenito, ORL stručnjak - fonijatar, prikuplja detaljne podatke o glavnim tegobama, kroničnosti glasovnih i govornih teškoća, obiteljskoj povijesti bolesti, stanju vokalnog sustava, gornjim i donjim dišnim putevima, aerodigestivnim križanjima, gornjem probavnom sustavu, eventualnim problemima sa sluhom, psihičkoj i fizičkoj konstituciji, navikama, hormonalnim, stresnim i subjektivnim tegobama, prijašnjim terapijama glasa, kirurškim zahvatima te ostalim bolestima (Bumber, Katić, Nikšić-Ivančić, Pegan, Petric i Šprem, 2004). Uz navedeno, pjevači zahtijevaju detaljnije ispitivanje o određenim temama.

Sataloff (2000) iz perspektive ORL stručnjaka preporučuje o čemu se dodatno treba informirati kod pjevača. Između ostalog, treba prikupiti detaljne podatke o: gastroezofagealnom refluksu i ostalim gastrointestinalnim problemima, endokrinim poremećajima, korištenju lijekova, uzimanju hrane, tjelesnoj težini, dentalnim bolestima, izloženosti nadražajnim česticama i dimu, eventualnim slabostima glasa ili dijela tijela i sl. Također, bitno je prikupiti i specifične informacije vezane uz pjevanje kao što su npr. datum sljedećeg nastupa, profesionalni status i ciljevi, godine i vrsta školovanja glasa, stil pjevanja, mjesta gdje se pjeva, učestalost i količina vježbanja pjevanja, vokalna tehnika, eventualna zlouporaba glasa u govoru ili pjevanju i sl. Svi navedeni faktori mogu utjecati na uporabu glasa i pjevanje. Nadalje, napominje da je uporaba specijaliziranih anamnestičkih upitnika za pjevače jedan od dobrih načina kako sustavno ispitati sva područja. To je ujedno i relativno brz način prikupljanja podataka koji pjevači mogu ispuniti već u čekaonici. Upitnik nije zamjena za direktan razgovor s pjevačem, već služi kao dopuna. Liječnik može brzinskim pogledom na upitnik odlučiti kako želi usmjeriti svoje ispitivanje, ističe isti autor.

#### 4.2. Fizički pregled

Često se tijekom sveobuhvatnog uzimanja anamneze već otkrije uzrok teškoća s glasom, no nužno je napraviti i fizički pregled (Sataloff, 1987; prema Sataloff, 2000). On uključuje pregled uha, grla i nosa, pregled tijekom pjevanja, kvantitativne mjere glasovne funkcije i metode vizualnog prikazivanja larinksa, navodi potonji autor. Također, pjevači se prema potrebi upućuju na pregled neurologa i pulmologa. Roy i sur. (2013) u svojem istraživanju ističu korištenje metoda vizualnog prikazivanja larinksa. To su primjerice laringovideoskopija, laringostroboskopija i ultrabrza kinematografija larinksa. Prednosti ovih metoda su što one mogu otkriti postoji li poremećaj glasa te moguću etiologiju samog poremećaja. One daju informacije o boji, teksturi i obliku laringealnih struktura. Međutim, neke od tih metoda su

invazivne te ne mogu pouzdano, točno i objektivno prikazati utjecaj samog poremećaja na glasovnu produkciju. Odnosno, ne mogu objasniti kakva je u konačnici kvaliteta glasa niti kako sama osoba ili druge osobe percipiraju taj glas, objašnjavaju isti autori. S obzirom na to, nužan je logoped u timu koji će provesti razne subjektivne i objektivne mjere koje će zajedno dati potpuniju sliku samog poremećaja glasa i njegovog utjecaja na kvalitetu života pojedinca.

#### 4.2.1. Laringovideoskopija

Laringovideoskopija je metoda u dijagnostici koja omogućuje izravno pregledavanje i snimanje struktura larinksa uz uporabu krutog ili savitljivog endoskopa. Omogućuje objektivnu analizu bolesti i stanja larinksa te pohranu videozapisa (Bumber i sur., 2004). Osoba je u sjedećem položaju te joj se primjerice kroz nos postavi savitljiv endoskop na kojem je kamera koja snima larinks.

#### 4.2.2. Laringostroboskopija

Laringostroboskopija je metoda koja se izvodi na isti način kao i laringovideoskopija, međutim, umjesto kontinuiranog svjetla koristi isprekidano svjetlo s kratkim razmacima između pojedinih bljesaka. Tako se mogu analizirati pojedine faze titranja glasnica i usporediti amplituda, frekvencija, faza i glotidni val obiju glasnica (Bumber i sur., 2004).

#### 4.2.3. Ultrabrza kinematografija larinksa

Ultrabrzom kamerom mogu se snimiti glasnice tijekom fonacije 5 000 do 10 000 puta u sekundi. Videozapis se može reproducirati brzinom od 25 puta u sekundi i tako se dobiva izrazito usporenje vibracijskog procesa i važne informacije o mehanizmu fonacije, navode potonji autori. Metoda je preskupa za rutinski klinički rad, uglavnom se koristi u znanstvene svrhe (Bumber i sur., 2004).

## 5. Procjena pjevanja

Sataloff (1998) ističe da ORL stručnjak može promatrati pjevača dok pjeva kako bi otkrio eventualne probleme u tehnici pjevanja ili zlouporabu glasa tijekom pjevanja. Naravno, poštujući pritom granice svoje struke. Autor opisuje procjenu pjevanja koju radi ORL stručnjak, no isto to bi mogao raditi i logoped. Pjevači češće pokazuju teškoće u tehnici pjevanja kada imaju probleme s glasom. To je zato što pokušavaju kompenzirati disfunkciju na razini glasnica koristeći se vratom i supraglotičkim vokalnim traktom na nepoželjan način, objašnjava isti autor. Posebice je korisno znati kakva je tehnika pjevanja određenog pjevača kada se treba donijeti odluka o tome smije li pjevač s poremećajem glasa nastupati. Ako pjevač ima poremećaj glasa i uz to nepravilnu tehniku pjevanja koju ne može popraviti, generalno se preporučuje odgoditi nastupanje (Sataloff, 1998). U urednoj tehnici pjevanja, pjevač diše abdominalno s ekspanzijom trbuha i leđa tijekom udisaja, a prsni koš ostaje miran. Mišići glave, vrata i ramena su relaksirani. Kratko prije proizvodnje tona, abdominalni mišići se kontrahiraju prema unutra (Sataloff, 1998). Teachey, Kahane i Beckford (1991) opisuju primjere nepravilnih tehnika pjevanja kod neškolovanih pjevača. Primjerice, pjevač pri udisaju podiže gornji dio prsnog koša i područje ključnih kostiju, pjevački raspon glasa mu je sužen i pjevni ton zvuči napeto. Najčešći nedostatak u vokalnoj tehnici njihovih ispitanika bio je nepravilna podrška i kontrola mišića u disanju (Teachey i sur., 1991). Ostale teškoće u tehnici pjevanja mogu se očitovati kao napetost mišića lica i vrata te pomicanje donje usne ili jezika prema unutra (Sataloff, 1998). Općenito, tijekom pjevanja ne bi se trebao uočavati napor. Pjevači s dobrom tehnikom pjevanja koriste se samo onim mišićima koji su nužno potrebni i uz minimalni napor mogu ostvariti dobar glas (Sundberg, 1990).

## 6. Uloga logopeda u timu za rad s pjevačima s poremećajima glasa

Ponekad je teško razlučiti gdje je granica rada pojedinog člana tima u radu s pjevačima s poremećajima glasa. ASHA (2005) razlikuje ulogu logopeda, profesora pjevanja i govornog trenera u radu s pjevačima. Logopedi se primarno bave rehabilitacijom glasa uslijed određenih poremećaja larinksa, preveniraju i tretiraju poremećaje glasa kako bi se vratila uredna funkcija vokalnog mehanizma pjevača. Dakle, logopedi analiziraju i modificiraju vokalna ponašanja koja mogu dovesti do poremećaja glasa. Profesori pjevanja bave se razvojem raspona visine i glasnoće glasa u pjevanju, vokalne izdržljivosti i umjetničke ekspresije. Govorni treneri bave

se razvojem govornog glasa za potrebe održavanja javnih govora i predavanja, s posebnim naglaskom na razvoj izražajnosti, jasnoće, izdržljivosti, optimalne rezonancije i raspona glasa. ASHA, NATS i VASTA navode da je odgovornost individualnog stručnjaka osigurati da njegov rad s pjevačima ne krši opseg prakse definiran zakonima u državi u kojoj radi (ASHA, 2005).

„Most“ između logopeda i profesora pjevanja čini stručnjak za pjevačke glasove. Odnosno, profesor pjevanja koji je specijaliziran za rad s pjevačima s poremećajima glasa. Gerhard (2016) navodi da u SAD-u ne postoji akreditirano obrazovanje za ovog stručnjaka. Napominje da su stručnjaci za pjevačke glasove najčešće osobe koje su zasebno završile studij logopedije i vokalne pedagogije ili jedan od tih studija uz dodatne edukacije. Prema dostupnim saznanjima, ova profesija ne postoji u Republici Hrvatskoj.

Nužno je da različiti stručnjaci uče jedni od drugih kako bi se maksimizirala suradnja i osigurala najbolja moguća briga za pjevače s poremećajima glasa.

## 7. Logopedska procjena

Općenito, logopedi analiziraju vokalna ponašanja i različite faktore koji su u mogućoj interakciji s njima. Osmišljavaju i provode individualni program za modificiranje tih vokalnih ponašanja i povezanih čimbenika (Wilder, 1998). Logopedi specijalizirani za glas, a koji nisu ujedno i pjevači, mogu raditi procjenu i terapiju govornog glasa pjevača (Stadelman-Cohen i sur., 2009). ASHA (2004; prema Roy i sur., 2013) navodi da je cilj logopedске procjene glasa akustička procjena glasa i pozadinskih fizioloških funkcija, odrediti kako poremećaj utječe na osobu u svakidašnjim situacijama, dati preporuke za intervenciju i podršku te uputiti osobu na procjenu kod drugih stručnjaka kada je to potrebno. Logopedska procjena poremećaja glasa najčešće se sastoji od uzimanja anamneze te provođenja subjektivnih i objektivnih mjera za procjenu glasovne funkcije. Nakon procjene, logoped piše nalaz, u njemu objedinjuje prikupljene podatke, tumači ih, donosi kliničku odluku o prisutnosti/odsutnosti poremećaja i dodjeljuje dijagnozu.

## 7.1. Logopedaska anamneza

Prilikom prikupljanja anamnestičkih podataka od pjevača, logopedi trebaju uzeti u obzir više čimbenika. Nisu svi potencijalni štetni čimbenici za glas jednako očiti. Nekih čimbenika pjevači nisu svjesni te ih neće samoinicijativno spomenuti tijekom uzimanja anamneze (Wilder, 1998). Stoga, važno je da se logopedi dodatno educiraju kako bi osvijestili širok raspon faktora koji mogu pridonijeti poremećaju glasa. Logoped bi općenito trebao postavljati otvorena pitanja koja će pružiti uvid u ukupni profil korištenja glasa i moguće uzorke poremećaja.

Prema Petty (2013), uzimanje logopedske anamneze počinje s pitanjima o vremenu početka simptoma poremećaja glasa, detaljnim opisom simptoma te upitom o tome što smanjuje ili povećava izraženost tih simptoma. Problemi u glasu pjevača mogu se ispoljavati u vrlo malim promjenama u kontroli glasa koje se mogu činiti klinički nebitne (Wilder, 1998). Logopedi bi se trebali senzibilizirati i za te suptilne promjene. Zatim, prikupljaju se informacije o sveukupnom korištenju glasa, u govoru i pjevanju. Neki pjevači mogu imati dodatna zaposlenja u kojima se koriste svojim glasom pa se treba raspitati i o tome. Mnogi, a posebice mladi pjevači, ne primjenjuju u govoru onu podršku i kontrolu mišića kojima se koriste u pjevanju (Sapir i sur., 1996). Pjevače treba pitati o obrazovanju za pjevanje; kada i koliko dugo su se školovali, tko ih je poučavao pjevanju, jesu li tijekom tog razdoblja usvojili adekvatnu tehniku pjevanja prema vlastitom mišljenju (Petty, 2013). Formalno obrazovanje nije nužno da bi pjevač bio uspješan i imao zdrav vokalni mehanizam, međutim, istraživanja su pokazala da manjak školovanja pjevačkog glasa može biti rizik za razvoj vokalnih problema. Primjerice, u istraživanju Teachey i sur. (1991) pjevači bez adekvatne obuke imali su visoku učestalost različitih vokalno štetnih ponašanja kao što su tvrda glotalna ataka, prenaglašena artikulacija, pretjerana glasnoća i pročišćivanje grla. Osim o obrazovanju, treba se raspitati o stilovima pjevanja kojima se pjevač bavi, koliko često, dugo i gdje se upjevava i vježba pjevanje.

Nužno je prikupiti informacije o okolini u kojoj pjevači obično vježbaju i nastupaju. Primjerice, saznati o akustici dvorane i pozornice, eventualnom korištenju razglasnog sistema, koliko se obično ostalih izvođača nalazi na pozornici i sl. Ako su akustičke karakteristike dvorane suboptimalne, pjevači zbog manjka auditivnog *feedbacka* mogu imati hiperfunkcionalnu vokalnu projekciju, odnosno previše naprezati svoj glas (Petty, 2013). Nadalje, u koncertnim dvoranama često je prisutna prašina, suh zrak, razlike u temperaturi u različitim prostorijama, okolinska buka te specijalni efekti na pozornici kao što su npr. dim i magla. Uz to, brojne skulpture, crteži i ostala kazališna scenografija izrađeni su od materijala koji mogu biti toksični

i štetno utjecati na glas (Richter i sur., 2002). ORL stručnjaci i logopedi trebaju se upoznati s radnim uvjetima u kazalištima i potencijalno škodljivim supstancama koje se mogu tamo nalaziti. Generalno, potonji autori preporučuju suradnju ORL stručnjaka i logopeda s kazalištima kako bi se osigurali sigurni radni uvjeti za pjevače i ostale izvođače. Bitno je uzeti u obzir i što sve pjevač treba raditi na sceni, tijekom kojih kretnji i pozicija pjeva, kakve kostime nosi te šminku (Wilder, 1998). Pjevač koji inače ima izvrsnu vokalnu tehniku može naprezati svoj glas prilikom pjevanja u pozicijama u kojima se osjeća nestabilno, nesigurno ili neugodno. Primjerice, ako pjeva naglavačke, dok trči i/ ili nosi kostim koji je nezgrapan i težak. Pjevačevu vokalnu tehniku može poljuljati i pretjerana emocionalna zanesenost koja se javlja tijekom izvedbe (Petty, 2013). Tada se može promijeniti postura tijela i stisnuti određeni mišići. Bitno je saznati i koliko dugo vremena provode pjevajući na pozornici te što rade tijekom pauzi i nakon nastupa. Ako se radi o pjevaču koji održava koncertne turneje, treba upitati ima li vremena za odmor glasa te što sve radi tijekom tog perioda i sl.

Prilikom procjene treba uzeti u obzir posebnost psihosocijalnih čimbenika koji se vežu uz pjevače. Velika konkurencija u svijetu pjevača je jedan od psiholoških pritisaka koje pjevači doživljavaju svakodnevno (Wilder, 1998). Zbog konkurencije, pjevači se konstantno trude biti sve bolji, teže savršenstvu i neće se žaliti na neke nepovoljne radne uvjete jer znaju da postoji puno drugih pjevača koji bi ih odmah mogli zamijeniti. Čak i kad pjevači dosegnu „vrh“ postoji pritisak da se održe na tom mjestu. Zbog svega toga, logopedi trebaju imati razumijevanja kada pjevači možda neće moći prihvatiti neke njihove savjete kao što su npr. otkazivanje koncerata, audicija ili natjecanja, promjena učestalosti nastupanja ili uvjeta u kojima se nastupa. Još jedan od psiholoških pritisaka je i stalna procjena kritičara, dirigenata, menadžera, producenata, publike i javnosti (Wilder, 1998). Većina zanimanja ne uključuje ovakvo kontinuirano i pažljivo praćenje i procjenjivanje rada. Pjevači su svjesni da će se njihove pogreške primijetiti i istaknuti. Prema tome, ne čudi da često osjećaju anksioznost i nesigurnost prije nastupa. Većinu ovih psiholoških pritisaka osjećaju i instrumentalisti, međutim, kod pjevača su oni često više istaknuti. Između ostalog, zato što stres može utjecati na „instrument“ pjevača, a to je vokalni mehanizam. Stres je povezan s napetošću mišića i autonomnim živčanim sustavom (Wilder, 1998). Unatoč svim negativnim faktorima koji mogu doći uz ovo zanimanje, većina pjevača obožava pjevati i nastupati. Za neke pjevače bi se čak moglo reći da su zalučeni time. Osjećaju da je to njihov poziv. Pjevačima nastupanje nije samo ljubav, već i izvor prihoda. Stoga, razumljivo je da imaju intenzivnije emocionalne reakcije na vijest o poremećaju glasa od



nepjevača. Logopedi se trebaju pripremiti na to i prilagoditi svoj rad s obzirom na psihosocijalne faktore pojedinog pjevača (Wilder, 1998).

## 7.2. Metode procjene glasa

Budući da ljudski glas nastaje interakcijom respiratornog, laringealnog i rezonancijskog sustava, on zahtijeva i procjenu različitim metodama (Gunjawate, Ravi i Bellur, 2018). Klasifikacije kvalitete glasa vrlo su stare i potječu još iz rimskog doba. Pokušaji sustavnog klasificiranja na kojima se temelje današnji protokoli datiraju iz 19. stoljeća (Kovačić, 2006). Dejonckere i sur. (2001) predložili su Osnovni protokol za funkcionalnu procjenu vokalne patologije u kojem se navode sljedeće metode za procjenu glasa: perceptivna, akustička, aerodinamička, laringostroboskopija i samoprocjena. Različite metode procjene glasa nadopunjuju jedna drugu. Logopedi se koriste raznim subjektivnim i objektivnim metodama za procjenu poremećaja glasa. Generalno, objektivnu procjenu čini akustička analiza glasa, a subjektivna procjena podrazumijeva perceptivnu analizu glasa i samoprocjenu.

### 7.2.1. Akustička analiza glasa

Akustička analiza jedan je od načina objektivnog ispitivanja fonacijske funkcije. Uključuje mjerenje i kvantitativno određenje fizikalnih karakteristika glasa. Analizom fonacije ili izgovorenih rečenica, složeni glasovni signal rastavlja se na komponente kao što su npr. frekvencija, intenzitet i vrijeme (Gunjawate i sur., 2018). Razvoj računalne i digitalne tehnologije pridonio je sve široj uporabi akustičke analize glasa u kliničkom okruženju (Kovačić, 2006). Može se koristiti prilikom probira, dijagnostike, praćenja napretka tijekom terapije te za procjenu učinkovitosti različitih terapija (Hillenbrand, 2011).

Prednosti akustičke analize su brza i neinvazivna primjena, minimalna suradnja pacijenta, mogućnost analize u bilo kojem trenutku jer se glasovni uzorci trajno pohranjuju, komercijalna dostupnost, mogućnost ranog otkrivanja laringealne patologije te kvantificiranje i uniformnost podataka (Löfqvist, 1986; prema Kovačić, 2006).

Nedostatke predstavljaju razni čimbenici koji mogu negativno utjecati na rezultate akustičke analize. Primjerice, prostorni uvjeti u kojima se snima, specifične karakteristike hardverskih i softverskih sustava, vrsta računalnog programa, vrsta, trajanje i dijelovi signala koji se snimaju

i stupanj jakosti poremećaja glasa (Oates, 2009). Kod jakih poremećaja glasa računanje *jittera* i *shimmera* može biti nepouzđano jer je uvjet za njihovo računanje periodičan zvuk (Kovačić, 2006). Zatim, kod računanja fundamentalne frekvencije, računalni programi ne mogu prepoznati neke složene glasovne pojave kao što je npr. diplofonija, navodi ista autorica. Osim toga, većina akustičkih mjera računa se na temelju produžene fonacije vokala. Upitno je koliko se rezultati takvih analiza mogu generalizirati na svakodnevni govor osoba. Hillenbrand (2011) ističe da je zaključivanje o patološkim procesima na temelju akustičkog signala još uvijek prilično ograničeno jer i dalje nisu u potpunosti istražene veze između fiziologije i akustike glasa. Roy i sur. (2013) u svojem sustavnom pregledu literature zaključuju da su sve ispitane akustičke mjere glasa pokazale potencijal za korištenje, ali da većina njih zahtijeva daljnji razvoj i robusnije testiranje prije nego što se preporučuje za rutinsku kliničku upotrebu.

Većina pojedinačnih akustičkih mjera ima umjerenu ili vrlo slabu korelaciju s perceptivnim mjerama kvalitete glasa (Maryn, Corthals, Van Cauwenberge, Roy i De Bodt, 2010). Kako bi se riješio taj problem, izrađeni su instrumenti koji kombiniraju više akustičkih mjera u procjeni poremećaja glasa, objašnjavaju potonji autori. Primjeri su Indeks jakosti disfonije (DSI) i Acoustic Voice Quality Indeks (AVQI). Kod njih je pronađena zadovoljavajuća korelacija s perceptivnim mjerama glasa i valjana dijagnostička vrijednost.

Glasovni se zapisi mogu analizirati u akustičkim programima za analizu glasa, primjerice kao što su PRAAT, Multi-Dimensional Voice Program (MDVP) i lingWAVES. U navedenim programima najčešće se izračunavaju akustički parametri kao što su intenzitet, fundamentalna frekvencija, *jitter*, *shimmer* te omjer šumnog i harmoničnog dijela spektra. Prilikom analize navedenih akustičkih parametara treba imati na umu da pjevači mogu imati različite vrijednosti od nepjevača zbog svojih većih glasovnih sposobnosti.

#### 7.2.1.1. Intenzitet

Intenzitet ili jakost glasa slušno se doživljava kao glasnoća. Što je veća amplituda titranja glasnice i subglotički tlak, veći je intenzitet glasa. Važnu ulogu imaju i rezonantne šupljine, tj. njihov obujam i oblik. Mjeri se u decibelima (dB). Razina jakosti glasa u govoru iznosi oko 50-70 dB (Kovačić, 2006), a u pjevanju može doseći i oko 80 dB (Kob i sur., 2011). Jakost glasa može dati informacije o tome postoji li laringealna patologija, o načinu upotrebe govornih organa te psihičkim osobinama i raspoloženju osobe (Kovačić, 2006). Ista autorica objašnjava

da pretih govorni glas može upućivati na vokalni zamor, neke neurološke bolesti i starenje, a preglasan govor na oštećenje sluha, kompenzacijsko ponašanje zbog oslabljenog glasa ili automatizirani način fonacije usvojen na radnom mjestu, primjerice zbog rada u buci. U istraživanju Prakup (2012) muški i ženski pjevači imali su statistički značajno veći intenzitet od kontrolne skupine prilikom fonacije glasa /a/ ugodnom visinom i glasnoćom. Slični rezultati dobiveni su i u istraživanju Brown, Morris, Hicks i Howell (1993) u kojem su profesionalni pjevači imali znatno viši intenzitet prilikom čitanja i govora od nepjevača.

#### 7.2.1.2. Fundamentalna frekvencija

Osnovna ili fundamentalna frekvencija ( $f_0$ ) je broj titraja glasnica u sekundi. Slušno se doživljava kao visina glasa. Brže titranje doživljava se kao viši ton, a sporije kao niži ton. Mjeri se u hercima (Hz). Na doživljaj visine glasa utječe i njegova boja, odnosno, svjetliji glasovi doimaju se višima u odnosu na tamnije glasove unatoč jednakom  $f_0$  (Kovačić, 2006). Fundamentalna frekvencija određena je napetošću, masom i duljinom glasnica te subglotičkim tlakom i aktivnošću unutarnjih laringealnih mišića (Fant, 1960; prema Kovačić, 2006). Potonja autorica navodi da  $f_0$  kod odraslih žena obično iznosi između 190 i 220 Hz, a kod odraslih muškaraca između 100 i 120 Hz.  $f_0$  može biti snižen kod organskih promjena na glasnicama kao što su npr. vokalni noduli ili polipi zato što su glasnice zbog povećane mase manje pokretljive. Neka su istraživanja pokazala razlike u  $f_0$  između zdravih pjevača i nepjevača. Brown i sur. (1993) pronašli su tendenciju govora višim  $f_0$  kod profesionalnih sopranistica za razliku od nepjevačica. U istraživanju zbornih pjevača, Ravi i sur. (2019) dobili su slične rezultate. Pronađen je povećan  $f_0$  kod muških pjevača prilikom fonacije glasa /a/ ugodnom visinom i glasnoćom za razliku od nepjevača. Objašnjavaju da navedena razlika može biti posljedica kontinuiranog vježbanja modulacije glasa u visokim frekvencijama tijekom pjevanja. Brown, Rothman i Sapienza (2000) su u rezultatima svog istraživanja također dobili povišen  $f_0$  u govoru kod muških pjevača, ali kod ženskih nisu. S druge strane, Prakup (2012) nije pronašla razlike u  $f_0$  između pjevača i nepjevača.

Prosječni raspon visine glasa odnosi se na razliku između najnižeg i najvišeg tona kojeg osoba može proizvesti. Postoji fiziološki i pjevački raspon glasa. Fiziološki ili maksimalni raspon glasa uključuje sve tonove koje pojedinac može proizvesti bez obzira na njihovu kvalitetu. Prosječno iznosi oko dvije i pol do tri oktave, a rijetko i do pet oktava (Kovačić, 2006). Njegovo mjerenje koristi se u kliničkim ispitivanjima glasa. Pjevački ili muzički raspon je uži jer

uključuje glazbenu kvalitetu i estetsku dimenziju i uzima u obzir tonove kojima osoba voljno upravlja. On iznosi prosječno između dvije i dvije i pol oktave, iznimno do četiri i više oktava, navodi ista autorica. Smanjenje pjevačkog raspona može biti jedan od prvih simptoma poremećaja glasa kod pjevača.

#### 7.2.1.3. *Jitter*

*Jitter* se odnosi na male nepravilnosti u brzini vibracija glasnica, odnosno na fluktuacije osnovne frekvencije. Glasnice ne titraju savršeno pravilno i periodično već kvaziperiodično, zbog svoje anatomske nesimetričnosti (Kovačić, 2006). Obično se mjeri na uzorku od jedne sekunde sa srednjeg dijela zvučnog zapisa fonacije vokala, a izražava se u postocima. Uredne vrijednosti *jittera* iznose do 1%, navodi ista autorica. Više vrijednosti karakteristične su za promukao i hrapav glas te mogu upućivati na laringealnu patologiju kao što su primjerice vokalni noduli ili polipi. Neka su istraživanja dobila snižene vrijednosti *jittera* kod zdravih pjevača u odnosu na zdrave nepjevače. Primjerice, u istraživanju Prakup (2012) muški i ženski pjevači imali su statistički niže vrijednosti *jittera* od nepjevača. Brown i sur. (2000) također su pronašli niži *jitter*, ali samo u govornom uzorku muških pjevača u usporedbi s nepjevačima. Ravi i sur. (2019) nisu pronašli statistički značajne razlike u *jitteru* kod pjevača i nepjevača.

#### 7.2.1.4. *Shimmer*

*Shimmer* predstavljaju sitne promjene u amplitudi zvučnog signala, odnosno, intenzitetska nepravilnost. Također se uobičajeno mjeri iz sredine uzorka produžene fonacije vokala u trajanju od jedne sekunde. Najčešće se izražava u decibelima, ali može i u postocima. Uredne vrijednosti *shimmera* ovise o načinu računanja, različiti računalni programi za akustičku analizu imaju različite algoritme za izračunavanje. Generalno, uredan se *shimmer* smatra do 0.35 dB ili do 2.5-3.5% (Kovačić, 2006). Povišene vrijednosti mogu upućivati na poremećeno titranje glasnica i karakteristične su za promukle i šumne glasove. Istraživanja generalno nisu pronašla razlike u *shimmeru* između pjevača i nepjevača (Brown i sur., 2000; Prakup, 2012), osim primjerice istraživanja Ravi i sur. (2019) u kojem su muški zborski pjevači imali niži *shimmer* prilikom fonacije vokala /a/ od muških nepjevača.

#### 7.2.1.5. Omjer šumnog i harmoničnog dijela spektra

Omjer šumnog i harmoničnog dijela spektra (*harmonics-to-noise ratio- HNR*) je objektivna i kvantitativna mjera za procjenu stupnja promuklosti (Yumoto, Gould i Baer, 1982). Odnosi se na omjer između harmonijskog dijela spektra i razine šuma u glasu. Harmonijski dio nastaje zbog vibracija glasnica, a šumni dio vrloženjem zračne struje između glasnica zbog njihovog nedovoljnog priljublivanja tijekom fonacije (Kovačić, 2006). Što je glas promukliji, to je vrijednost HNR-a niža. Uobičajeno se mjeri na uzorku produžene fonacije vokala i izražava u decibelima. Uobičajena vrijednost koja označava donju granicu između urednog i disfoničnog glasa iznosi oko 12 dB (Kovačić, 2006). Niže vrijednosti uočavaju se kod promuklih i šumnih glasova i mogu upućivati na laringealnu patologiju. Ravi i sur. (2019) pronašli su više vrijednosti HNR-a kod muških zbornih pjevača dok su fonirali glas /a/ za razliku od nepjevača. Brown i sur. (2000) dobivaju slične rezultate, također uočavaju više vrijednosti HNR-a kod muških profesionalnih pjevača naprema nepjevačima tijekom pjevanja. Zanimljivo je da su oba istraživanja pronašla viši HNR samo kod muških pjevača, dok kod pjevačica nisu.

#### 7.2.1.6. Indeks jakosti disfonije (Dysphonia severity index DSI)

Indeks jakosti disfonije (DSI) je objektivna, robusna i multiparametrijska mjera koja na temelju najviše frekvencije (F0-High), najnižeg intenziteta (I-Low), maksimalnog vremena fonacije (MPT) i *jittera* kvantificira promjene glasovne kvalitete. Valjan je i pouzdan instrument koji se može koristiti za određivanje dijagnoze poremećaja glasa te terapijskih i kirurških učinaka. Za izračun DSI-ja uobičajeno se koriste računalni programi kao što su PRAAT i lingWAVES. DSI se dobiva prema formuli:  $DSI = 0.13 \times MPT + 0.0053 \times F0\text{-High} - 0.26 \times I\text{-Low} - 1.18 \times \text{Jitter} (\%) + 12.4$  (Wuyts i sur., 2000). Rezultati su obično u rasponu od +5 za perceptivno uredne glasove do -5 za disfonične. Rezultat +1,6 na DSI-ju utvrđen je kao granica za uredan glas, navode isti autori. Vrijednosti DSI-ja mogu prelaziti prethodno naveden interval, primjerice vrijednosti više od +5 često se mogu uočiti kod pjevača, a vrijednosti niže od -5 kod izrazito jakih poremećaja glasa. Prilikom izrade navedene formule korištena je auditivno- perceptivna skala GRBAS. Jako poremećen glas koji bi se perceptivno ocijenio s 3 na generalnom stupnju promuklosti na GRBAS skali (G=3) odgovara rezultatu -5 na DSI-ju, a perceptivno uredan glas koji iznosi G=0, na DSI-ju iznosi +5. Nadalje, pronađena je negativna korelacija između DSI-ja i Indeksa vokalnih teškoća (VHI-ja) (Wuyts i sur., 2000). Odnosno, objektivno bolji rezultati

na DSI-ju (više vrijednosti) povezani su s boljim samoprocijenjenim psihosocijalnim vrijednostima na VHI-ju (niže vrijednosti). DSI ima dijagnostičku točnost od 88%, odnosno prilično uspješno određuje ima li osoba poremećaj glasa ili ne (Barsties v. Latoszek, Ulozaitė-Stanienė, Petrauskas, Uloza i Maryn, 2019b).

Hakkesteegt, Brocaar, Wieringa i Feenstra (2006) ispitivali su učinke spola i dobi na DSI. Kod žena je pronađena veća najviša frekvencija (F0-High), a kod muškaraca duže maksimalno vrijeme fonacije (MPT) i te se razlike međusobno poništavaju u izračunu pa spol nema učinak na DSI. S druge strane, dob je imala učinak. Starije žene i muškarci imali su niži DSI. Autori objašnjavaju da je to vjerojatno rezultat smanjenja F0-High s godinama i većeg *jittera*, posebno kod ispitanika starijih od 60 godina.

Osim dobi, na rezultat DSI-ja može utjecati iskustvo pjevanja (Awan i Ensslen, 2010; Maruthy i Ravibabu, 2015). U istraživanju Awan i Ensslen (2010) ispitanici s pjevačkim iskustvom imali su značajno viši rezultat na DSI-ju (6.48), za razliku od kontrolne skupine (4.00). Pronašli su razlike na svim varijablama DSI-ja osim na maksimalnom vremenu fonacije. Osobe s pjevačkim iskustvom imale su manji najniži intenzitet (I-Low), manji *jitter* i veću najvišu frekvenciju (F0-High). Slične rezultate dobili su Maruthy i Ravibabu (2015) za pjevače tradicionalne glazbe u Indiji. Pjevači su imali duže maksimalno vrijeme fonacije (MPT) i veću najvišu frekvenciju (F0-High) te posljedično veće vrijednosti DSI-ja od nepjevača. Također, uočili su učinak dobi na DSI kod pjevača i nepjevača. Mlađi pjevači i nepjevači imali su veće vrijednosti DSI-ja od starijih pjevača i nepjevača. Zbog većih vokalnih sposobnosti koje se obično uočavaju kod pjevača, moguće je da će pjevač s poremećajem glasa imati rezultat unutar urednih vrijednosti na DSI-ju (Awan i Ensslen, 2010). Stoga, potrebno je utvrditi posebne normativne vrijednosti za pjevače i pritom uzeti u obzir dob pjevača (Maruthy i Ravibabu, 2015).

#### 7.2.1.7. Acoustic Voice Quality Indeks (AVQI)

Acoustic Voice Quality Indeks (AVQI) je pouzdana i valjana višeparametrijska mjera koja koristi šest akustičkih parametara za kvantificiranje jakosti poremećaja glasa. Ova objektivna metoda može se koristiti prilikom procjene poremećaja glasa i za mjerenje ishoda terapije. To je prva metoda koja procjenjuje težinu disfonije na temelju izgovorenih rečenica i produžene fonacije glasa /a/ (Maryn i sur., 2010). Granica koja određuje ima li osoba poremećaj glasa ili

ne ovisi o različitim jezicima i verzijama AVQI-ja. Za sada, pokazalo se da ima valjanu dijagnostičku vrijednost za nizozemski, engleski, njemački, francuski i litvanski (Uloza, Barsties v. Latoszek, Ulozaite-Staniene, Petrauskas i Maryn, 2018). AVQI ima dijagnostičku točnost od 79% (Barsties v. Latoszek i sur., 2019b) te korelira s auditivno- perceptivnom skalom GRBAS (Maryn i sur., 2010). Barsties v. Latoszek, Ulozaite-Staniene, Maryn, Petrauskas i Uloza (2019a) nisu pronašli učinke dobi i spola na rezultate AVQI-ja, međutim, recentna meta-analiza Jayakumar i Benoy (2022) dobila je kontradiktorne rezultate o učincima dobi, stoga potrebna su dodatna istraživanja na tu temu.

Velika prednost AVQI-ja je to što za analizu koristi kontinuiran govor i to mu daje ekološku valjanost. Tako je bolje reprezentirana svakodnevna uporaba glasa od fonacije vokala i mogu se dobiti korisne informacije o prozodiji, eventualnim prekidima glasa i sl. Također, određeni poremećaji glasa ne očituju se toliko tijekom fonacije vokala, već više u govoru. Primjer je spastična disfonija aduktornog tipa (Maryn, De Bodt, i Roy, 2010).

#### 7.2.2. Perceptivna procjena glasa

Perceptivna procjena glasa ili psihoakustička analiza odnosi se na slušanje tijekom kojeg se uspoređuje kvaliteta nečijeg glasa sa zdravim glasom (Kovačić, 2006). To je subjektivna metoda u kojoj stručnjak, na temelju iskustva i najčešće uz pomoć upitnika za perceptivnu procjenu glasa, opisuje specifične karakteristike glasa i kvantificira jačinu vokalne disfunkcije. Može obuhvaćati više aspekata disfonije kao što su npr. boja, glasnoća, visina, trajanje fonacije, registar i govorno disanje (Bonetti, 2011). Procjenjivač je najčešće logoped ili ORL stručnjak. Perceptivna procjena glasa daje temelje za planiranje terapije poremećaja glasa, praćenje učinkovitosti terapije i donošenje odluka o daljnjim kliničkim postupcima (Carding, Carlson, Epstein, Mathieson i Shewell, 2000). Perceptivne mjere glasa često se uzimaju kao standardi prema kojima se procjenjuju ostali alati za analizu glasa (Kent, 1996). Kao što je već spomenuto, akustička analiza daje objektivne informacije o glasu, a perceptivna procjena je ključna za njihovu interpretaciju.

Perceptivna procjena glasa ima mnoge prednosti, ali i mane. Što se tiče mana, perceptivna analiza je subjektivna. Ona ovisi o ispituvaču. Oates (2009) ističe da rezultati perceptivne procjene mogu ovisiti o iskustvu ispituvača s osobama s poremećajima glasa, iskustvu u perceptivnoj procjeni glasa, vrsti i količini obuke u navedenoj procjeni, o vrsti zadataka na

temelju kojih se procjenjuje i načinu ocjenjivanja, vrsti glasovnog uzorka (fonacija vokala ili izgovor rečenica) te o specifičnim perceptivnim karakteristikama glasa koje treba procijeniti. Prema Kovačić (2006) na perceptivnu procjenu utječu i uvjeti slušanja, trenutno raspoloženje, motivacija, stupanj zamora i osjetljivost procjenjivača. Također, ispitivačima ponekad može biti teško izdvojiti pojedinačno svojstvo glasa u složenom glasovnom signalu i često nemaju stabilne unutarnje standarde za različite karakteristike glasa (Kreiman, Gerratt i Ito, 2007; prema Kreiman i Gerratt, 2010). Kvaliteta perceptivne procjene glasa ovisi i o intenzitetu procjenjivanog glasa (Bele, 2005; prema Bonetti, 2011). Ako je on glasan, bit će ocijenjen kao šumniji, a hrapavost i sonornost bit će manje čujni nego u glasu uobičajene glasnoće. Velik problem predstavlja i nepostojanje standardiziranog seta termina za opis vokalnih karakteristika (Carding i sur., 2000). Postoji više instrumenata za perceptivnu procjenu i oni se razlikuju u terminologiji koju koriste.

Unatoč brojnim nedostacima, perceptivna procjena ima svoje prednosti. Ona ima jaku sadržajnu valjanost s obzirom na to da većina pacijenata traži pomoć upravo zbog toga kako oni percipiraju da zvuči njihov glas (Carding, Wilson, MacKenzie i Deary, 2009). Također, pacijenti će lakše razumjeti termine koji perceptivno opisuju njihov glas (npr. šuman) od terminologije akustičke analize (npr. mali HNR) (Oates, 2009). Osim toga, perceptivna procjena je ekonomična zato što ne zahtijeva specijalnu opremu. Brzo se može provesti i nije invazivna. Za njezinu primjenu nisu potrebne opsežne edukacije i tehnička znanja. Iako, poželjan je dodatni trening u perceptivnoj analizi kako bi se povećala pouzdanost mjerenja, ističe potonja autorica. Nadalje, bitno je napomenuti da su neki upitnici za perceptivnu metodu pokazali zadovoljavajuću pouzdanost i valjanost, primjerice GRBAS skala i Konsenzus auditivno-perceptivne procjene glasa (CAPE-V).

Prema trenutačnim saznanjima, ne postoji literatura koja se specifično bavi perceptivnom procjenom govornog glasa pjevača s poremećajima glasa. Neka su istraživanja pokazala da se pjevači i nepjevači generalno perceptivno ne razlikuju u govornom glasu (Brown i sur., 2000; Rothman, Brown, Sapienza i Morris, 2001). Stoga, postavlja se pitanje je li uopće potrebno stvoriti poseban instrument za perceptivnu procjenu govornog glasa pjevača.

Postoji nekoliko istraživanja koja se bave perceptivnom procjenom pjevačkog glasa (Ekholm, Papagiannis i Chagnon, 1998; Oates, Bain, Davis, Chapman i Kenny, 2006; Wapnick i Ekholm, 1997), no ta procjena ne pripada domeni rada logopeda već vokalnog pedagoga.



Neki od najčešćih instrumenata za perceptivnu procjenu koji se koriste u praksi su GRBAS, Konsenzus auditivno-perceptivne procjene glasa (The Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice CAPE-V), Shema analize vokalnog profila (Vocal Profile Analysis Scheme VPA) i Buffalo profil glasa (Buffalo Voice Profile BVP).

#### 7.2.2.1. GRBAS

Auditivno-perceptivna skala GRBAS najčešće je korišten alat za perceptivnu procjenu kvalitete glasa. Razvijena je u Japanu i predstavljena u knjizi Klinička procjena glasa autora Hirana 1981. godine (De Bodt, Wuyts, Van de Heyning i Croux, 1997). GRBAS skala se sastoji od pet parametara prema kojima je dobila ime:

G – generalni stupanj promuklosti (eng. *grade*)

R – hrapavost (eng. *roughness*)

B – šumnost (eng. *breathiness*)

A – slabost (eng. *asthenic*)

S – napetost (eng. *strain*).

Svaki parametar ocjenjuje se na skali od četiri stupnja (0- normalno, 1- blago, 2- umjereno i 3- jako). Kako bi stručnjacima olakšali ocjenjivanje, Japanska udruga logopeda i fonijatara napravila je snimku tipičnih primjera glasova za ove parametre (De Bodt i sur., 1997).

Yamaguchi, Shrivastav, Andrews i Niimi (2003) objašnjavaju akustičke karakteristike parametara R, B, A i S i s kojim su fiziološkim promjenama povezani. Hrapavost glasa (R) se akustički očituje kao poremećena visina, amplituda ili šum u području niskih frekvencija, a može nastati zbog mekanih, nateklih i asimetričnih glasnica. Šumnost (B) se akustički odnosi na prisutnost šuma ispod područja srednjih frekvencija i rezultat je nepotpunog priljublivanja glasnica zbog čega previše zraka prolazi kroz njih. Slabost glasa (A) se očituje kao manje harmonika u području viših frekvencija, nepravilna visina i amplituda glasa i može nastati zbog tankih glasnica i vokalne hipofunkcije. Napetost (S) se akustički može objasniti kao povećana visina i amplituda viših frekvencija, šum u višim frekvencijama, nepravilna visina i amplituda glasa, a nastaje zbog ukočenosti i/ili povećane mase glasnica i vokalne hiperfunkcije.

GRBAS skala je kompaktna i jednostavna, stoga je praktična za svakodnevnu uporabu i mogu ju koristiti svi članovi tima za poremećaje glasa (De Bodt i sur., 1997). Međutim, ta jednostavnost ju čini manje preciznom, ističu isti autori. Istraživanja su potvrdila njezinu pouzdanost (De Bodt i sur., 1997; Dejonckere, Obbens, de Moor i Wieneke, 1993; Webb i sur., 2004), a opći stupanj promuklosti (parametar G) pokazao se kao najpouzdaniji. Nižu pouzdanost pokazali su parametri slabost (A) i napetost (S). Također, kulturološke i jezične razlike ne utječu na primjenu GRBAS skale (Yamaguchi i sur., 2003).

U istraživanju Guzman i suradnika (2013) provedena je perceptivna, akustička i laringoskopska analiza te samoprocjena glasa rock pjevača. Kontrolnu skupinu čini su pop pjevači. Procjenjivači su se koristili GRBAS skalom kako bi izveli perceptivnu procjenu rock i pop pjevača. Generalno, postojala je visoka podudarnost u ocjenjivanju između procjenjivača za većinu parametara. Najmanju podudarnost procjenjivača imao je parametar slabost (A), a najveću parametar opći stupanj promuklosti (G), što je u skladu s ostalim istraživanjima. Na GRBAS skali nisu pronađene razlike između rock i pop pjevača te su obje skupine imale perceptivno uredne glasove (Guzman i sur., 2013).

Mnoga udruženja koja se bave poremećajima glasa preporučuju GRBAS skalu za kliničku i istraživačku upotrebu, primjerice Britanska udruga za glas, Japanska udruga logopeda i fonijatarata, Europsko društvo za istraživanje larinksa i sl. (Carding i sur., 2000).

#### 7.2.2.2. Konsenzus auditivno– perceptivne procjene glasa (The Consensus Auditory- Perceptual Evaluation of Voice CAPE-V)

Konsenzus auditivno-perceptivne procjene glasa (CAPE-V) je klinički i istraživački alat razvijen s ciljem standardizacije auditivno-perceptivne procjene glasa. Standardizacija se u ovom slučaju odnosi na definiranje procedura kako bi se osigurala dosljednost u provođenju perceptivne procjene glasa. Nastaje kao rezultat konferencije sponzorirane od strane odjela ASHA-e za glas i poremećaje glasa te Sveučilišta u Pittsburghu (Kempster, Gerratt, Verdolini Abbott, Barkmeier-Kraemer i Hillman, 2009). Sastoji se od 6 parametara koji prilično nalikuju onima u GRBAS skali: generalni stupanj poremećaja glasa, hrapavost, šumnost, napetost, visina glasa i glasnoća. Svaki parametar ocjenjuje se na vizualno- analognoj skali, odnosno na liniji dužine 100 mm. Lijevi rub linije označava normalnost glasa, a desni rub izrazitu devijaciju glasa. Procjenjivač označuje na liniji mjesto za koje smatra da dobro odražava koliko je određen parametar izražen u glasu. Zatim, mjeri ravnalom koliko je to milimetara i upisuje ih pored

skale (\_\_\_/100). U računalnoj verziji CAPE-V, program sam transponira procjene na vizualno-analognoj skali u odgovarajuće vrijednosti (Kovačić, 2006). Nadalje, ispod svake linije procjenjivač može zaokružiti kraticu MI, MO ili SE koje označuju stupanj poremećaja glasa. MI se odnosi na blagi poremećaj (eng. *mildly*), MO na umjereni (eng. *moderately*) i SE na jaki poremećaj (eng. *severely*). Uz to, procjenjivač može za svaku karakteristiku glasa zaokružiti je li ona prisutna stalno ili samo povremeno te nadopisati neke karakteristike glasa koje nisu obuhvaćene u navedenih šest parametara.

Procjena kvalitete glasa vrši se na temelju tri uzorka glasa. Prvi se odnosi na produženu fonaciju vokala /a/ i /i/ u trajanju od 3 do 5 sekundi. Drugi uzorak čini izgovor šest rečenica posebno osmišljenih da izazovu određene mehanizme fonacije, rezonancije i artikulacije. Treći uzorak odnosi se na spontani govor, za kojeg autori CAPE-V ističu da je najbitniji i najrelevantniji zadatak (Kempster i sur., 2009).

Kempster i sur. (2009) navode prednosti upotrebe CAPE-V pred GRBAS skalom. Prvo, CAPE-V pruža poseban protokol koji određuje procedure tijekom njegove primjene. Za GRBAS skalu on nije objavljen. Drugo, CAPE-V uključuje procjenu glasa na vizualno-analognoj ljestvici koja se pokazala korisnom prilikom mjerenja višedimenzionalnih karakteristika glasa (Gerratt i sur., 1993; prema Kempster i sur., 2009), dok GRBAS skala ima samo ljestvicu od 4 stupnja. Posljednje, CAPE-V koristi više različitih govornih zadataka i može obuhvatiti više karakteristika glasa od GRBAS skale. Nemr i sur. (2012) ističu da je CAPE-V zbog vizualno-analogne skale više osjetljiv instrument za perceptivnu procjenu glasa od GRBAS skale. To znači da može detektirati i jako male promjene u glasu. No, GRBAS je zato brži za provedbu, navode isti autori. CAPE-V je empirijski valjan alat za procjenu i ima nešto veću pouzdanost od GRBAS skale, navode Zraick i sur. (2011).

#### 7.2.2.3. Shema analize vokalnog profila (Vocal Profile Analysis Scheme VPA)

Shema analize vokalnog profila (VPA) je upitnik za perceptivnu procjenu glasa koji se temelji na fonetskom opisu kvalitete glasa (Camargo i Madureira, 2008). Sadrži 20 parametara koji su podijeljeni u 3 odjeljaka: karakteristike kvalitete glasa, prozodijski elementi i vremenski slijed. Omogućuje opis i analizu kvalitete glasa tijekom govora i čitanja (Carding i sur., 2000). Sve glasovne karakteristike uspoređuju se s posebno definiranom referencom, a ne unutarnjom percepcijom „normalnosti“ (Webb i sur., 2004). Svaki parametar ocjenjuje se na skali od šest

intervala. Camargo i Madureira (2008) ističu da je Shema analize vokalnog profila korisna za analizu kompenzacijskih mehanizama kod pojedinaca s poremećajima glasa i opis izgleda vokalnog trakta i larinksa tijekom izražavanja. VPA je općenito korisna za detaljan opis i procjenu kvalitete glasa (Carding i sur., 2000). Međutim, Webb i sur. (2004) ističu da joj ta opširnost u određenoj mjeri smanjuje pouzdanost.

#### 7.2.2.4. Buffalo profil glasa (Buffalo Voice Profile BVP)

Buffalo profil glasa (BVP) je instrument za perceptivnu procjenu koji ispituje karakteristike glasa i neke općenite aspekte korištenja glasa (Carding i sur., 2000). Sadrži 12 parametara: laringealni ton, visina, glasnoća, nazalna i oralna rezonancija, karakteristike disanja i određenih mišića, zlouporaba glasa, brzina govora, anksioznost pri govoru, razumljivost govora i cjelokupna ocjena disfonije. Navedeni parametri ocjenjuju se na skali od 1 (uredno) do 5 (jako težak poremećaj). Webb i sur. (2004) napominju da je jedino parametar cjelokupna ocjena disfonije pokazao zadovoljavajuću pouzdanost. Ostali parametri Buffalo profil glasa imali su nisku do umjerenu pouzdanost.

#### 7.2.3. Samoprocjena glasa

Samoprocjena glasa provodi se tako da osoba ispunjava kratke upitnike o posljedicama poremećaja glasa iz vlastite fizičke, psihičke i socio-emocionalne perspektive. Može se raditi prije, tijekom i nakon terapije glasa kako bi se dobio uvid u kvalitetu života osobe s poremećajem glasa, pratio tijek terapije te njezini učinci. Stupanj poremećaja glasa dobiven samoprocjenom ne mora nužno odgovarati istom stupnju koji je dobiven objektivnim mjerama glasa (Phylant i sur., 1999). Koliko će jako poremećaj glasa utjecati na psiho-socijalno funkcioniranje osobe velikim dijelom ovisi o profesiji te osobe (Kovačić, 2006).

Pjevaču poremećaj glasa uglavnom predstavlja veći hendikep od osoba kojima glas nije presudan u obavljanju svakodnevnog posla. Vezano uz to, pjevači mogu imati specifične glasovne teškoće, osjetljiviji su na promjene u svojem glasu te uglavnom ranije dolaze na procjenu od nepjevača (Rosen i Murry, 2000). Zbog toga se kod njih trebaju koristiti specifični instrumenti samoprocjene, primjerice kao što su Indeks vokalnih teškoća pjevača (Singing Voice Handicap Indeks sVHI) i *the Evaluation of the Ability to Sing Easily* (EASE). Na temelju

dostupne literature, sVHI upitnik pokazao se najprimjerenijim za samoprocjenu poremećaja glasa kod pjevača. Uz navedene instrumente, u nastavku će biti opisan i Indeks vokalnog zamora (Vocal Fatigue Indeks VFI) te Indeks vokalnih teškoća (Voice Handicap Index VHI), budući da je sVHI upitnik njegova inačica.

#### 7.2.3.1. Indeks vokalnih teškoća (Voice Handicap Index VHI)

Indeks vokalnih teškoća (VHI) jedan je od najčešće korištenih upitnika za samoprocjenu glasa. Osmisli su ga Jacobson i sur. 1997. godine. Upitnik prikuplja podatke o stupnju problema koje osoba doživljava zbog poremećaja glasa. Sastoji od 30 tvrdnji koje su razvrstane u 3 podskale: funkcionalnu, fizičku i emocionalnu. Funkcionalna podskala sadrži tvrdnje koje opisuju utjecaj poremećaja glasa na svakodnevne aktivnosti, fizička podskala uključuje tvrdnje koje opisuju vlastitu percepciju glasovnih karakteristika i nelagode u larinksu te emocionalna podskala koja predstavlja afektivne reakcije na poremećaj glasa (Jacobson i sur., 1997). Pored svake tvrdnje osoba zaokružuje od 0 do 4 na Likertovoj skali (nikad, gotovo nikad, ponekad, gotovo uvijek i uvijek) s obzirom na vlastitu procjenu učestalosti problema s glasom. Ukupni rezultat može iznositi između 0 i 120, pri čemu viši rezultat predstavlja veći hendikep. Mnoga istraživanja pokazala su da VHI upitnik ima dobru unutarnju konzistentnost, pouzdanost, da korelira s doživljajima pacijenta o ozbiljnosti poremećaja glasa, da je osjetljiv na različite etiologije poremećaje glasa i koristan u procjeni učinkovitosti terapija (Bonetti i Bonetti, 2013).

Postoji skraćena verzija VHI upitnika, VHI-10, koji umjesto 30 sadrži 10 tvrdnji. VHI-10 zahtijeva manje vremena za ispunjavanje, ali je i dalje valjan instrument za inicijalnu samoprocjenu i longitudinalno praćenje nakon terapije (Rosen, Lee, Osborne, Zullo i Murry, 2004).

Bonetti i Bonetti (2013) adaptirali su VHI upitnik na hrvatski jezik. Preliminarni rezultati tog istraživanja pokazuju da je hrvatska verzija VHI upitnika pouzdana i valjana mjera pacijentove trenutne percepcije glasovnih teškoća i njihovog utjecaja na kvalitetu života.

Na VHI upitniku pjevači uglavnom ostvaruju niže bodove od nepjevača, a kao razlog tomu navodi se manjak tvrdnji koje se tiču jedinstvenih problema pjevačkog glasa (Rosen i Murry, 2000). Tvrdnje u VHI upitniku fokusirane su na glasovne probleme u govoru, a ne pjevanju. Cohen i sur. (2007) zaključuju da VHI nije dovoljno osjetljiv na probleme glasa pjevača, ne

dotiče se mnogih bitnih teškoća koje pjevači mogu doživjeti. Stoga, konstruirali su upitnik opisan u nastavku.

#### 7.2.3.2. Indeks vokalnih teškoća pjevača (Singing Voice Handicap Indeks sVHI)

sVHI upitnik ispituje fizičke, emocionalne, socijalne i ekonomske posljedice poremećaja glasa kod pjevača (Cohen i sur., 2007). Sadrži 36 tvrdnji koje su napisane na temelju iskustva ORL stručnjaka, logopeda i vokalnog pedagoga u radu s pjevačima te na osnovi simptoma koje su pjevači često navodili u kliničkom okruženju. sVHI je pouzdan i valjan instrument za samoprocjenu hendikepa povezanog s problemima u pjevanju (Cohen i sur., 2007) i za mjerenje učinka terapije glasa kod pjevača (Cohen, Witsell, Scearce, Vess i Banka, 2008). Kao što postoji skraćena verzija VHI-ja, tako postoji i kraća inačica sVHI upitnika, odnosno sVHI-10. sVHI-10 je pouzdan i valjan upitnik koji se brže rješava od sVHI-ja, pa je praktičniji za višestruka ispunjavanja (Cohen, Statham, Rosen i Zullo, 2009). Potvrđena je valjanost sVHI i sVHI-10 upitnika kod pjevača s različitim stilovima pjevanja i razinama profesionalnog statusa te različitim poremećajima glasa, navode potonji autori. Sobol, Sielska-Badurek, Rzepakowska i Osuch-Wojcikiewicz (2019) provele su meta-analizu u kojoj zaključuju da se sVHI-10 može koristiti kao alat za probir pjevača s poremećajima glasa.

Cohen, Noordzij, Garrett i Ossoff (2008) istraživali su povezanost različitih faktora kod pjevača i rezultate na sVHI upitniku. Trajanje vokalnih simptoma, benigne lezije na glasnicama, neurološki poremećaji glasa i pjevanje kao amater ili profesor pjevanja povezani su s većim (lošijim) rezultatima na sVHI upitniku (Cohen i sur., 2008). Koristeći se sVHI upitnikom, Bonetti, Matulić, Maradin i Kuvačić (2016) pronašle su razlike između solo, zbornskih i klapskih pjevača na 16 od 36 čestica u Republici Hrvatskoj. Najviše teškoća s glasom imali su zbornski, nakon njih klapski pjevači, a kod solo pjevača utvrđeno je najmanje teškoća.

#### 7.2.3.3. Indeks vokalnog zamora (Vocal Fatigue Indeks VFI)

Indeks vokalnog zamora pouzdan je i valjan upitnik za samoprocjenu koji se može koristiti za prepoznavanje osoba s vokalnim zamorom u govornom glasu te za opis i usporedbu simptoma prije i nakon terapije (Nanjundeswaran, Jacobson, Gartner-Schmidt i Verdolini Abbott, 2015). Potonji autori navode da termin vokalni zamor nije precizno definiran. Postoje nedoumice oko

toga treba li ga definirati kao set simptoma koje osoba doživljava ili kao fiziološke promjene koje nastaju kao posljedica vokalnog napora. Zaključuju da je vokalni zamor skup samoprocijenjenih simptoma koji se mogu razvrstati u tri skupine: umor u glasu, fizička nelagoda i poboljšanje glasa nakon odmora. VFI upitnik sadrži 19 pitanja raspoređenih u te tri skupine. To je prvi upitnik povezan s vokalnim simptomima koji uključuje učinak odmora na glas (poboljšanje ili izostanak poboljšanja glasovnih simptoma), ističu Nanjundeswaran i sur. (2015). Preveden je na njemački, turski, portugalski, kineski, perzijski i hrvatski jezik. Hrvatska verzija upitnika Indeksa vokalnog zamora (VFI-C) također je pouzdana i valjana te jednaka po strukturi originalnog upitnika (Bonetti, Bonetti i Čipčić, 2021).

Nanjundeswaran i suradnici (2015) napominju da bi trebalo provesti dodatna istraživanja uporabe VFI upitnika kod pjevača i učitelja kako bi se ispitala sposobnost VFI-ja da pouzdano identificira vokalni zamor kod ovih specifičnih populacija. Siqueira i sur. (2021) proveli su istraživanje koristeći se VFI i EASE upitnikom kako bi usporedili samoprocjenu vokalnog zamora i korištenje pjevačkog glasa tijekom COVID-19 pandemije između profesionalnih i amaterskih pjevača. Profesionalni pjevači generalno su ostvarili lošije rezultate na VFI upitniku od amaterskih pjevača. Jedino su u domeni poboljšanja glasa nakon odmora imali bolje rezultate. Autori zaključuju da profesionalni pjevači imaju veće vokalne zahtjeve i dulje vrijeme vokalne upotrebe od pjevača amatera, ali da zbog kontinuiranog vokalnog treninga imaju veći mišićni i vokalni otpor zbog čega se brže vokalno oporavljaju. U obje skupine pjevača pronađena je povezanost između prisutnosti vokalnih simptoma i većih (lošijih) rezultata na VFI upitniku.

#### 7.2.3.4. *The Evaluation of the Ability to Sing Easily* (EASE)

Phyland i sur. (2013) osmislili su upitnik *the Evaluation of the Ability to Sing Easily* (EASE) za samoprocjenu trenutnog stanja pjevačkog glasa. EASE upitnik je osjetljiv na suptilne promjene pjevačkog glasa uslijed vokalnog opterećenja. Temelji se na informacijama dobivenim iz intervjua s pjevačima i mišljenjima stručnjaka. Sastoji se od 20 čestica podijeljenih u dvije kategorije. Prva kategorija tiče se fizičkih simptoma vokalnog zamora, a druga kategorija promjena na sluznici, npr. kao što je edem glasnica. EASE upitnik dovoljno je osjetljiv da može zahvatiti razlike u funkcioniranju glasa zdravih pjevača, ali i onih s poremećajem. Može mjeriti promjene u glasu uslijed vokalnog opterećenja te izdvojiti pjevače

koji su potencijalno rizični za razvoj poremećaja glasa. Upitnik ima unutarnju valjanost i konzistentnost, ali potrebna su dodatna istraživanja koja će potvrditi ostala važna psihometrijska obilježja (Phyland i sur., 2014). Prema već spomenutom istraživanju, samoprocjena trenutnog stanja pjevačkog glasa ispitana EASE upitnikom bila je različita između profesionalnih i amaterskih pjevača (Siqueira i sur., 2021). Odnosno, bila je povezana s vokalnim treningom kod profesionalnih pjevača, a karakteristikama zahtjeva za pjevački glas kod pjevača amatera. Zuim, Lloyd, Gerhard, Rosow i Lundy (2021) koristili su se EASE upitnikom kako bi kod profesionalnih pjevača ispitali povezanost između samopercepcije trenutne funkcije pjevačkog glasa i razine obrazovanja, znanja o vokalnoj pedagogiji i vokalnom zdravlju. Samopercepcija pjevača razlikovala se ovisno o žanru pjevanja, dobi, količini i vrsti školovanja glasa i razini znanja o vokalnom zdravlju. Odnosno, stariji pjevači s više godina obrazovanja u pjevanju, završenom glazbenom akademijom za solo pjevanje te oni educirani o vokalnom zdravlju imali su značajno niže (bolje) rezultate na EASE upitniku od ostalih pjevača. Ti podaci, između ostalog, ističu važnost logopeda u timu koji može educirati pjevače o vokalnoj higijeni te tako pridonijeti očuvanju pjevačkog glasa i spriječiti posljedice neoptimalne uporabe glasa (Zuim i sur., 2021).



## 8. Zaključak

Pjevači su posebna populacija s kojima logopedi rade. Razlikuju se od opće populacije u vokalnim sposobnostima, profesionalnim zahtjevima, stilu života i značenju koje pridaju svojem glasu. Osim što se mogu pronaći brojne razlike između pjevača i nepjevača, postoji velika heterogenost unutar skupine pjevača. Oni se međusobno mogu razlikovati prema razini obrazovanja za pjevanje, stilu pjevanja, učestalosti vježbanja i nastupanja, uvjetima u kojima pjevaju i sl.

Pjevači su rizična skupina za razvoj poremećaja glasa. Često pridaju puno pozornosti svojem pjevačkom glasu, dok govornom glasu ne. Tu se ogleda važnost logopeda. Logopedi educiraju o vokalnoj higijeni i funkcioniranju vokalnog mehanizma. Oni analiziraju i mijenjaju vokalna ponašanja koja mogu dovesti do poremećaja glasa. Uklanjanje štetnih vokalnih ponašanja može imati veliki pozitivni efekt na pjevački glas (Sataloff, 1998). Preduvjet za uspješnu terapiju je sveobuhvatna procjena glasa. Ona uključuje timski rad unutar kojeg logoped uzima anamnezu te provodi objektivne i subjektivne mjere glasovne funkcije. Logopedi se trebaju dodatno educirati o pjevačima kako bi znali na što se trebaju usmjeriti tijekom procjene i radi pravilne interpretacije rezultata određenih mjera glasa.

U svijetu, pa tako i u Republici Hrvatskoj, ne postoji formalno obrazovanje za stručnjaka za pjevačke glasove. Trebalo bi poticati stvaranje takvog studija. Iako se stručnjaci mogu sami educirati o radu s ovom populacijom, bilo bi puno efikasnije da postoji sustavno obrazovanje za to. Što se tiče obrazovanja logopeda, moglo bi se na studiju logopedije uvesti smjer koji bi se bavio pjevačima s poremećajima glasa ili specijalizacija za to nakon završetka studija logopedije. Općenito, trebalo bi poticati suradnju između logopeda i ostalih stručnjaka na polju poremećaja glasa. Bilo bi korisno otvarati više radnih mjesta za logopede i poticati multidisciplinarnost. Smatram da je bitno osvještavati javnost i pjevače o ulozi logopeda u brizi za glas te poticati suradnju između pjevača, logopeda, profesora pjevanja i ORL stručnjaka. Razvijanjem ovih suradničkih odnosa, mogu se približiti umjetnost i znanost na dobrobit svih uključenih.

## 9. Literatura

1. American Speech-Language-Hearing Association. (2005). *The role of the speech-language pathologist, the teacher of singing, and the speaking voice trainer in voice habilitation* [Technical Report]. Posjećeno: 26.06.2022. na mrežnoj stranici: <https://www.asha.org/policy/tr2005-00147/>
2. Awan, S. N. i Ensslen, A. J. (2010). A Comparison of Trained and Untrained Vocalists on the Dysphonia Severity Index. *Journal of Voice*, 24(6), 661–666.
3. Barsties v. Latoszek, B., Ulozaitė-Stanienė, N., Maryn, Y., Petrauskas, T. i Uloza, V. (2019a). The Influence of Gender and Age on the Acoustic Voice Quality Index and Dysphonia Severity Index: A Normative Study. *Journal of Voice*, 33(3), 340–345.
4. Barsties v. Latoszek, B., Ulozaitė-Stanienė, N., Petrauskas, T., Uloza, V. i Maryn, Y. (2019b). Diagnostic Accuracy of Dysphonia Classification of DSI and AVQI: Dysphonia Classification of AVQI and DSI. *The Laryngoscope*, 129(3), 692–698.
5. Benninger, M. S. (2011). The professional voice. *The Journal of Laryngology & Otology*, 125(2), 111–116.
6. Bonetti, A. (2011). Perceptivna procjena glasa. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 47(1), 64–71.
7. Bonetti, A. i Bonetti, L. (2013). Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Voice Handicap Index Into Croatian. *Journal of Voice*, 27(1), 130.e7-130.e14.
8. Bonetti, A., Bonetti, L. i Čipčić, O. (2021). Self-Assessment of Vocal Fatigue in Muscle Tension Dysphonia and Vocal Nodules: A Preliminary Analysis of the Discriminatory Potential of the Croatian Adaptation of the Vocal Fatigue Index (VFI-C). *Journal of Voice*, 35(2), 325.e1-325.e15.
9. Bonetti, A., Matulić, D., Maradin, I. i Kuvačić, L. (2016) Samoprocjena glasa zbornskih, klapskih i solo pjevača. U: Nikolaj Lazić, E. (ur.), *Istraživanja govora. Deveti znanstveni skup s međunarodnim sudjelovanjem* (str. 25-25). Zagreb.
10. Braun-Janzen, C. i Zeine, L. (2009). Singers' Interest and Knowledge Levels of Vocal Function and Dysfunction: Survey Findings. *Journal of Voice*, 23(4), 470–483.
11. Brown, W. S., Morris, R. J., Hicks, D. M. i Howell, E. (1993). Phonational profiles of female professional singers and nonsingers. *Journal of Voice*, 7(3), 219–226.
12. Brown, W. S., Rothman, H. B. i Sapienza, C. M. (2000). Perceptual and acoustic study of professionally trained versus untrained voices. *Journal of Voice*, 14(3), 301–309.

13. Bumber, Ž., Katić, V., Nikšić-Ivančić, M., Pegan, B., Petric, V. i Šprem., N. (2004). *Otorinolaringologija*. Zagreb: Naklada Ljevak.
14. Camargo, Z. i Madureira, S. (2008). Voice quality analysis from a phonetic perspective: Voice Profile Analysis Scheme Profile for Brazilian Portuguese (BP-VPAS). *Speech Prosody*, 57-60.
15. Carding, P., Carlson, E., Epstein, R., Mathieson, L. i Shewell, C. (2000). Formal perceptual evaluation of voice quality in the United Kingdom. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 25(3), 133–138.
16. Carding, P. N., Wilson, J. A., MacKenzie, K. i Deary, I. J. (2009). Measuring voice outcomes: State of the science review. *The Journal of Laryngology & Otology*, 123(8), 823–829.
17. Cesari, U., Iengo, M. i Apisa, P. (2012). Qualitative and Quantitative Measurement of the Singing Voice. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 64(6), 304–309.
18. Cohen, S. M., Jacobson, B. H., Garrett, C. G., Noordzij, J. P., Stewart, M. G., Attia, A., Ossoff, R. H. i Cleveland, T. F. (2007). Creation and Validation of the Singing Voice Handicap Index. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 116(6), 402–406.
19. Cohen, S. M., Noordzij, J. P., Garrett, C. G. i Ossoff, R. H. (2008). Factors associated with perception of singing voice handicap. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 138(4), 430–434.
20. Cohen, S. M., Statham, M., Rosen, C. A. i Zullo, T. (2009). Development and validation of the singing voice handicap-10: Singing Voice Handicap-10. *The Laryngoscope*, 119(9), 1864–1869.
21. Cohen, S. M., Witsell, D. L., Scarce, L., Vess, G. i Banka, C. (2008). Treatment Responsiveness of the Singing Voice Handicap Index. *The Laryngoscope*, 118(9), 1705–1708.
22. De Bodt, M. S., Wuyts, F. L., Van de Heyning, P. H. i Croux, C. (1997). Test-retest study of the GRBAS scale: Influence of experience and professional background on perceptual rating of voice quality. *Journal of Voice*, 11(1), 74–80.
23. Dejonckere, P. H., Bradley, P., Clemente, P., Cornut, G., Crevier-Buchman, L., Friedrich, G., Van De Heyning, P., Remacle, M. i Woisard, V. (2001). A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 258(2), 77–82.

24. Dejonckere, P. H., Obbens, C., de Moor, G. M. i Wieneke, G. H. (1993). Perceptual evaluation of dysphonia: Reliability and relevance. *Folia Phoniatica*, 45(2), 76–83.
25. Ekholm, E., Papagiannis, G. C. i Chagnon, F. P. (1998). Relating objective measurements to expert evaluation of voice quality in western classical singing: Critical perceptual parameters. *Journal of Voice*, 12(2), 182–196.
26. Emerich, K. A., Baroody, M. M., Carroll, L. M. i Sataloff, R. T. (1998). The Singing Voice Specialist. U: R. T. Sataloff (Ur.) *Vocal health and pedagogy* (str. 315-333). San Diego: Singular Publishing Group.
27. Franco, R. A. i Andrus, J. G. (2007). Common Diagnoses and Treatments in Professional Voice Users. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 40(5), 1025–1061.
28. Gerhard, J. (2016). A Review of Training Opportunities for Singing Voice Rehabilitation Specialists. *Journal of Voice*, 30(3), 329–333.
29. Gilman, M., Nix, J. i Hapner, E. (2010). The speech pathologist, the singing teacher, and the singing voice specialist: where's the line?. *Journal of Singing*, 67(2), 171-178.
30. Gunjawate, D. R., Ravi, R. i Bellur, R. (2018). Acoustic Analysis of Voice in Singers: A Systematic Review. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 61(1), 40–51.
31. Guzman, M., Barros, M., Espinoza, F., Herrera, A., Parra, D., Muñoz, D. i Lloyd, A. (2013). Laryngoscopic, Acoustic, Perceptual, and Functional Assessment of Voice in Rock Singers. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 65(5), 248–256.
32. Hakkesteegt, M. M., Brocaar, M. P., Wieringa, M. H. i Feenstra, L. (2006). Influence of Age and Gender on the Dysphonia Severity Index. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 58(4), 264–273.
33. Hazlett, D. E., Duffy, O. M. i Moorhead, S. A. (2011). Review of the Impact of Voice Training on the Vocal Quality of Professional Voice Users: Implications for Vocal Health and Recommendations for Further Research. *Journal of Voice*, 25(2), 181–191.
34. Hillenbrand, J. M. (2011). Acoustic Analysis of Voice: A Tutorial. *Perspectives on Speech Science and Orofacial Disorders*, 21(2), 31–43.
35. Jacobson, B. H., Johnson, A., Grywalski, C., Silbergleit, A., Jacobson, G., Benninger, M. S. i Newman, C. W. (1997). The Voice Handicap Index (VHI): Development and Validation. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 6(3), 66–70.

36. Kempster, G. B., Gerratt, B. R., Verdolini Abbott, K., Barkmeier-Kraemer, J. i Hillman, R. E. (2009). Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice: Development of a Standardized Clinical Protocol. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 18(2), 124–132.
37. Kent, R. D. (1996). Hearing and Believing: Some Limits to the Auditory-Perceptual Assessment of Speech and Voice Disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 5(3), 7–23.
38. Kob, M., Henrich, N., Herzel, H., Howard, D., Tokuda, I. i Wolfe, J. (2011). Analysing and Understanding the Singing Voice: Recent Progress and Open Questions. *Current Bioinformatics*, 6(3), 362–374.
39. Kovačić, G. (2006) *Akustička analiza glasa vokalnih profesionalaca*. Zagreb: Graphis.
40. Kreiman, J. i Gerratt, B. R. (2010). Perceptual Assessment of Voice Quality: Past, Present, and Future. *Perspectives on Voice and Voice Disorders*, 20(2), 62–67.
41. Kwok, M. i Eslick, G. D. (2017). The Impact of Vocal and Laryngeal Pathologies Among Professional Singers: A Meta-analysis. *Journal of Voice*, 33(1), 58–65.
42. Maruthy, S. i Ravibabu, P. (2015). Comparison of Dysphonia Severity Index Between Younger and Older Carnatic Classical Singers and Nonsingers. *Journal of Voice*, 29(1), 65–70.
43. Maryn, Y., Corthals, P., Van Cauwenberge, P., Roy, N. i De Bodt, M. (2010). Toward Improved Ecological Validity in the Acoustic Measurement of Overall Voice Quality: Combining Continuous Speech and Sustained Vowels. *Journal of Voice*, 24(5), 540–555.
44. 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(3), 161–174.
45. Miller, M. K. i Verdolini, K. (1995). Frequency and risk factors for voice problems in teachers of singing and control subjects. *Journal of Voice*, 9(4), 348–362.
46. Nanjundeswaran, C., Jacobson, B. H., Gartner-Schmidt, J. i Verdolini Abbott, K. (2015). Vocal Fatigue Index (VFI): Development and Validation. *Journal of Voice*, 29(4), 433–440.
47. Nemr, K., Simões-Zenari, M., Cordeiro, G. F., Tsuji, D., Ogawa, A. I., Ubrig, M. T. i Menezes, M. H. M. (2012). GRBAS and Cape-V Scales: High Reliability and Consensus When Applied at Different Times. *Journal of Voice*, 26(6), 812.e17-812.e22.

48. Oates, J. (2009). Auditory-Perceptual Evaluation of Disordered Voice Quality. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 61(1), 49–56.
49. Oates, J. M., Bain, B., Davis, P., Chapman, J. i Kenny, D. (2006). Development of an Auditory-Perceptual Rating Instrument for the Operatic Singing Voice. *Journal of Voice*, 20(1), 71–81.
50. Pestana, P. M., Vaz-Freitas, S. i Manso, M. C. (2017). Prevalence of Voice Disorders in Singers: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Voice*, 31(6), 722–727.
51. Petty, B. E. (2013). Diagnosis and Treatment for the Professional Singer. *Perspectives on Voice and Voice Disorders*, 23(1), 15–21.
52. Phyland, D., J. (2014). *The impact of vocal load on the vocal function of professional music theatre singers* (doktorska disertacija). Preuzeto s baze podataka Monash University.
53. Phyland, D. J., Oates, J. i Greenwood, K. M. (1999). Self-reported voice problems among three groups of professional singers. *Journal of Voice*, 13(4), 602–611.
54. Phyland, D. J., Pallant, J. F., Benninger, M. S., Thibeault, S. L., Greenwood, K. M., Smith, J. A. i Vallance, N. (2013). Development and Preliminary Validation of the EASE: A Tool to Measure Perceived Singing Voice Function. *Journal of Voice*, 27(4), 454–462.
55. Phyland, D. J., Pallant, J. F., Thibeault, S. L., Benninger, M. S., Vallance, N. i Smith, J. A. (2014). Measuring Vocal Function in Professional Music Theater Singers: Construct Validation of the Evaluation of the Ability to Sing Easily (EASE). *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 66(3), 100–108.
56. Prakup, B. (2012). Acoustic Measures of the Voices of Older Singers and Nonsingers. *Journal of Voice*, 26(3), 341-350.
57. Ravall, S. i Simberg, S. (2020). Voice Disorders and Voice Knowledge in Choir Singers. *Journal of Voice*, 34(1), 157.e1-157.e8.
58. Ravi, S. K., Shabnam, S., George, K. S. i Saraswathi, T. (2019). Acoustic and Aerodynamic Characteristics of Choral Singers. *Journal of Voice*, 33(5), 803.e1-803.e5.
59. Richter, B., Löhle, E., Knapp, B., Weikert, M., Schlömicher-Thier, J. i Verdolini, K. (2002). Harmful Substances on the Opera Stage: Possible Negative Effects on Singers' Respiratory Tracts. *Journal of Voice*, 16(1), 72–80.
60. Rosen, C. A. i Murry, T. (2000). Voice Handicap Index in singers. *Journal of Voice*, 14(3), 370–377.

61. Rosen, C. A., Lee, A. S., Osborne, J., Zullo, T. i Murry, T. (2004). Development and Validation of the Voice Handicap Index-10. *The Laryngoscope*, *114*(9), 1549-56.
62. Rothman, H. B., Brown, W. ., Sapienza, C. M. i Morris, R. J. (2001). Acoustic Analyses of Trained Singers Perceptually Identified from Speaking Samples. *Journal of Voice*, *15*(1), 25–35.
63. Roy, N., Barkmeier-Kraemer, J., Eadie, T., Sivasankar, M. P., Mehta, D., Paul, D. i Hillman, R. (2013). Evidence-Based Clinical Voice Assessment: A Systematic Review. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *22*(2), 212–226.
64. Roy, N., Merrill, R. M., Gray, S. D. i Smith, E. M. (2005). Voice Disorders in the General Population: Prevalence, Risk Factors, and Occupational Impact: *The Laryngoscope*, *115*(11), 1988–1995.
65. Sapis, S., Mathers-Schmidt, B. i Larson, G. W. (1996). Singers’ and non-singers’ vocal health, vocal behaviours, and attitudes towards voice and singing: Indirect findings from a questionnaire. *International Journal of Language & Communication Disorders*, *31*(2), 193–209.
66. Sataloff, R. T. (1998). *Vocal health and pedagogy*. San Diego: Singular Publishing Group.
67. Sataloff, R. T. (2000). Evaluation of Professional Singers. *Otolaryngologic Clinics of North America*, *33*(5), 923–956.
68. Sataloff, R. T. i Hawkshaw, M. J. (2013). Singers: What is Normal? *Journal of Singing*, *69*(3), 301–303.
69. Sataloff, R. T., Hawkshaw, M. J., Johnson, J. L., Ruel, B., Wilhelm, A. i Lurie, D. (2012). Prevalence of Abnormal Laryngeal Findings in Healthy Singing Teachers. *Journal of Voice*, *26*(5), 577–583.
70. Simberg, S., Santtila, P., Soveri, A., Varjonen, M., Sala, E. i Sandnabba, N. K. (2009). Exploring Genetic and Environmental Effects in Dysphonia: A Twin Study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *52*(1), 153–163.
71. Siqueira, L. T. D., dos Santos, A. P., da Silva Vitor, J., Moreira, P. A. M., Silva, R. L. F., Fernandes, G. i Ribeiro, V. V. (2021). Vocal Self-Perception of Singers During COVID-19 Pandemic. *Journal of Voice*.
72. Smith, B. J., Sataloff, R. T. (1998). Choral Pedagogy. U: R. T. Sataloff (Ur.) *Vocal health and pedagogy* (str. 339-343). San Diego: Singular Publishing Group.

73. Sobol, M., Sielska-Badurek, E. M., Rzepakowska, A. i Osuch-Wójcikiewicz, E. (2019). Normative Value of SVHI-10. Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Voice*.
74. Stadelman-Cohen, T., Burns, J., Zeitels, S. i Hillman, R. (2009). Team management of voice disorders in singers. *The ASHA Leader*, 14(15), 12-15.
75. Sundberg, J. (1990). What's so special about singers? *Journal of Voice*, 4(2), 107–119.
76. Teachey, J. C., Kahane, J. C. i Beckford, N. S. (1991). Vocal mechanics in untrained professional singers. *Journal of Voice*, 5(1), 51–56.
77. Timmermans, B., De Bodt, M. S., Wuyts, F. L., Boudewijns, A., Clement, G., Peeters, A. i Van de Heyning, P. H. (2002). Poor Voice Quality in Future Elite Vocal Performers and Professional Voice Users. *Journal of Voice*, 16(3), 372–382.
78. Tonkinson, S. (1994). The Lombard effect in choral singing. *Journal of Voice*, 8(1), 24–29.
79. Uloza, V., Latoszek, B. B. v., Ulozaite-Staniene, N., Petrauskas, T. i Maryn, Y. (2018). A comparison of Dysphonia Severity Index and Acoustic Voice Quality Index measures in differentiating normal and dysphonic voices. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 275(4), 949–958.
80. Wapnick, J. i Ekholm, E. (1997). Expert consensus in solo voice performance evaluation. *Journal of Voice*, 11(4), 429–436.
81. 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. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 261(8), 429–434.
82. Wilder, C. N. (1998). Speech-Language Pathology and the Professional Voice User: An Overview. U: R. T. Sataloff (Ur.) *Vocal health and pedagogy* (str. 261-264). San Diego: Singular Publishing Group.
83. Wuyts, F. L., Bodt, M. S. D., Molenberghs, G., Remacle, M., Heylen, L., Millet, B., Lierde, K. V., Raes, J., i Heyning, P. H. V. de. (2000). The Dysphonia Severity Index: An Objective Measure of Vocal Quality Based on a Multiparameter Approach. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 43(3), 796–809.
84. Yamaguchi, H., Shrivastav, R., Andrews, M. L. i Niimi, S. (2003). A Comparison of Voice Quality Ratings Made by Japanese and American Listeners Using the GRBAS Scale. *Folia Phoniatria et Logopaedica*, 55(3), 147–157.



85. Yumoto, E., Gould, W. J. i Baer, T. (1982). Harmonics-to-noise ratio as an index of the degree of hoarseness. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 71(6), 1544–1550.
86. Zraick, R. I., Kempster, G. B., Connor, N. P., Thibeault, S., Klaben, B. K., Bursac, Z., Thrush, C. R. i Glaze, L. E. (2011). Establishing Validity of the Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V). *American Journal of Speech-Language Pathology*, 20(1), 14–22.
87. Zuim, A. F., Lloyd, A. T., Gerhard, J., Rosow, D. i Lundy, D. (2021). Associations of Education and Training with Perceived Singing Voice Function Among Professional Singers EASE. *Journal of Voice*, 35(3), 1–8.