# Poremećaj glasa kod osoba treće životne dobi

**Ružić, Mateja**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2016**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:158:025079

*Rights / Prava:* In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-03-28**



*Repository / Repozitorij:*

Faculty of Education and Rehabilitation Sciences - Digital Repository








Sveučilište u Zagrebu

Edukacijsko – rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

# Poremećaj glasa kod osoba treće životne dobi

Ime i prezime studenta: Mateja Ružić

Zagreb, lipanj, 2016.

Sveučilište u Zagrebu

Edukacijsko – rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

# Poremećaj glasa kod osoba treće životne dobi

Ime i prezime studenta:

Mateja Ružić

Ime i prezime mentora:

Doc. dr. sc. Ana Bonetti

Zagreb, lipanj, 2016.

Izjava o autorstvu rada

Potvrđujem da sam osobno napisao/napisala rad (***Poremećaj glasa kod osoba treće životne dobi***) i da sam
njegov autor/autorica.
Svi dijelovi rada, nalazi ili ideje koje su u radu citirane ili se temelje na drugim izvorima jasno su označeni kao takvi te su adekvatno navedeni u popisu literature.

Ime i prezime: Mateja Ružić

Mjesto i datum: Zagreb, lipanj 2016.

**Poremećaj glasa kod osoba treće životne dobi**

Mateja Ružić

Doc. dr. sc. Ana Bonetti

Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko – rehabilitacijski fakultet, Odsjek za logopediju

## Sažetak rada

Karakteristike glasa svake pojedine osobe mijenjaju se tijekom života reflektirajući promjene uzrokovane starenjem i/ili patološkim promjenama organskih sustava koji sudjeluju u proizvodnji glasa i govora: respiratornog, fonacijskog i artikulacijskog. Svaka promjena u glasu ne znači odmah i prisutnost poremećaja glasa. Starenje glasa obično počinje nakon navršenih 65 godina života i sastavni je dio starenja organizma. Poremećaji glasa kod osoba treće životne dobi također mogu biti posljedica procesa starenja organizma ili bolesti i patoloških procesa. Ukoliko su promjene u kvaliteti glasa uzrokovane procesom starenja nazivaju se prezbifonijom, a promjene na larinksu koje su uzrokovane starenjem te dovode do prezbifonije nazivaju se prezbilarinksom. Dijagnoza prezbifonije i prezbilarinksa postavlja se tek nakon multidisciplinarne, pažljive i sveobuhvatne procjene glasa tijekom koje nije bilo moguće utvrditi neku drugu patološku organsku podlogu ili bolest laringealnog sustava koja bi bila uzrok poremećaja glasa kod osobe. U simptome prezbifonije ubrajaju se promjena visine glasa, smanjenje glasnoće, pojava šumnosti i promuklosti, slabost glasa, tremor, nemogućnost održavanja fonacije i promjena kvalitete glasa. Poremećaj glasa kod osoba treće životne dobi ima negativan utjecaj na psihosocijalnu aktivnost, emocionalno zdravlje i sveukupnu kvalitetu života osobe. Pošto se broj osoba treće životne dobi u Hrvatskoj i u svijetu sve se više povećava, prepoznavanje i terapija poremećaja glasa u ovoj populaciji postaje sve važnije. Terapiji se pristupa multidisciplinarno. Vokalna terapija prva je metoda izbora, a dosadašnja istraživanja govore u prilog njezinoj efikasnosti. Ukoliko se ona pokaže nedovoljno učinkovitom, pribjegava se kirurškim pristupima.

Cilj ovog preglednog rada je prikazom osnovnih podataka o tome što je starenje i koje su normalne biološke promjene uzrokovane starenjem pokazati kako one utječu na kvalitetu glasa kod osoba treće životne dobi. Nadalje, prikazom recentnih istraživanja nastoji se prikazati koja je prevalencija i incidencija ovog poremećaja u populaciji te izdvojiti što se točno smatra poremećajem glasa kod osoba treće životne dobi i zašto kod osoba treće životne dobi dolazi do pojave poremećaja glasa. Također se navodi koje je sve postupke potrebno provesti prilikom procjene glasa te se objašnjavaju terapijske metode koje se primjenjuju u tretmanu poremećaja glasa kod osoba treće životne dobi i njihova učinkovitost.

**Ključne riječi:** treća životna dob, poremećaj glasa, starenje glasa, prezbifonija, vokalna terapija

**Voice disorders in the elderly**

Mateja Ružić

Doc. dr. sc. Ana Bonetti

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

**Abstract:**

The human voice undergoes changes over the life span associated with normal development and aging and/or pathological changes in subsystems responsible for voice and speech production (respiration, phonation and articulation). Each change does not immediately indicate presence of the voice disorder. Vocal aging generally begins after the age of approximately 65 years as part of a normal physiological aging. Voice disorders in elderly can be result of the aging process itself or may be caused by some kind of illness or pathological process. Presbyphonia is a term used to describe changes in vocal quality associated with aging process, and presbylarynx is a condition in which age-related changes of the larynx results in presbyphonia. These diagnoses can be made only after careful multidisciplinary examination and exclusion of other pathological changes and possible causes of voice disorder. Some of the symptoms of presbyphonia are changes in vocal pitch, reduced loudness, increased breathiness and hoarsness, weakness of the voice, vocal tremor, inability to sustain phonation and reduced vocal quality. The impact of voice disorders in elderly has been shown to cut across a number of quality-of-life domains such as social interaction, general and emotional health, and psychological well-being. The number of people above the age of 65 is increasing rapidly worldwide and the issue of recognizing and treating voice disorders in this population is becoming increasingly important. Therapy of presbyphonia must be multidisciplinary. Vocal therapy is considered as first method of choice and its efficiency is proven by current researches. Surgical approaches are used if vocal therapy is not showing expected results.

Goal of this review is to present basic information about aging and normal biological changes in the human body caused by the aging process and to show how this changes affect voice quality in the elderly. Furthermore, prevalence and incidence, definition and causes of voice disorders in elderly are shown by presenting results of the recent researches. This paper also describes diagnostic procedures and current treatments for voice disorders in elderly and addresses its efficiency.

**Key words:** elderly, voice disorders, aging voice, presbyphonia, voice therapy

SADRŽAJ:

I. Uvod ..... 8
II. Problemska pitanja ..... 9
III. Pregled dosadašnjih spoznaja ..... 9
1. Starenje ..... 9
1.1. Definicija starenja ..... 9
1.2. Starenje stanovništva ..... 10
1.3. Zdravo starenje ..... 11
1.4. Starenje i poremećaji glasa- prezbifonija ..... 11
2. Posljedice biološkog starenja sustava organa koji sudjeluju u proizvodnji glasa ..... 13
2.1. Starenje respiratornog sustava ..... 13
2.1.1. Pluća ..... 14
2.1.2. Torakalni koštano-hrskavični kavez ..... 14
2.2. Starenje larinksa ..... 15
2.2.1. Laringealne hrskavice ..... 15
2.2.2. Unutarnji laringealni mišići ..... 16
2.2.3. Glasnice ..... 16
2.3. Starenje supralaringealnog sustava ..... 17
2.4. Neuromuskularni sustav i starenje ..... 18
2.5. Udubljenje slobodnog ruba glasnica i nepotpuni glotalni zatvor ..... 18
2.6. Uzorak kretanja i vibracije glasnica ..... 20
2.7. Prezbilarinks ..... 20
3. Prevalencija poremećaja glasa kod osoba treće životne dobi ..... 22
4. Uzroci poremećaja glasa kod osoba treće životne dobi ..... 23
5. Akustičke karakteristike glasa osoba treće životne dobi ..... 25
5.1. Fundamentalna frekvencija (F0) ..... 25

5.2. Intenzitet (SPL) ..... 26
5.3. Oscilacije u frekvenciji i intenzitetu osnovnog laringealnog tona ..... 27
5.4. Standardna devijacija fundamentalne frekvencije (F0 SD) i standardna devijacija amplitude (Amp SD) ..... 27
5.6. Frekvencije formanata ..... 28
5.7. Perceptivne osobine glasa i njihovi akustički korelati ..... 29
6. Percepcija starenja glasa kod slušatelja ..... 30
6.1. Karakteristike „staračkog“ glasa ..... 30
6.2. Perceptivna procjena dobi osobe na temelju glasa ..... 31
7. Utjecaj starenja glasa i poremećaja glasa na kvalitetu života ..... 32
8. Procjena poremećaja glasa ..... 35
8.1. Liječnički pregled ..... 35
8.2. Akustička analiza glasa ..... 36
8.3. Perceptivna procjena i samoprocjena glasa ..... 37
8.4. Upitnici i instrumenti namijenjeni specifično za populaciju osoba treće životne dobi 37
9. Terapija poremećaja glasa ..... 38
9.1. Vokalna terapija ..... 39
9.1.1. Funkcionalne vježbe glasa (*Vocal function exercises*- VFE) ..... 40
9.1.2. Vježbe za otpornost fonacije (*Phonation resistance training exercise*- PhoRTE) 41
9.1.3. Lee Silverman terapija glasa (*Lee Silverman voice treatment*- LSVT) ..... 42
9.1.4. Vježbe za opću fizičku/respiracijsku kondiciju ..... 43
9.2. Kirurški pristupi ..... 44
10. Zaključak ..... 46
11. Literatura: ..... 47

# I. Uvod

Glas i njegove karakteristike kao što su boja, intenzitet i visina čine svaku osobu jedinstvenom i prepoznatljivom. Slušatelji mogu prepoznati poznatu osobu ili čak dob i spol njima nepoznate osobe samo na temelju njezinog glasa. Njegove karakteristike mijenjaju se tijekom cijelog životnog razdoblja. Glas osobe formira se tijekom djetinjstva i mladenačke dobi te se u ovom razdoblju događaju najveće promjene. Najveća i najzamjetljivija od njih je promjena visine glasa koja je posljedica odrastanja, točnije anatomskih i funkcionalnih promjena u strukturi larinksa i ostalih organa i organskih sustava koji su zaslužni za oblikovanje glasa onakvim kakvim ga slušatelj čuje. U odrasloj (srednjoj životnoj) dobi promjene su diskretne i često ih slušatelj uopće ne zamjećuje. Ulaskom u treću životnu dob one opet postaju izraženije. Starenje je prirodan i univerzalan biološki proces u životnom ciklusu svakog čovjeka. Ono sa sobom donosi postupno smanjenje čovjekovih fizičkih i mentalnih kapaciteta pa tako i promjenu kvalitete glasa. Poznato je da glas osoba treće životne dobi zvuči zamjetno drugačije nego glas mladih osoba, ali potrebno je razlikovati normalne promjene glasa od patoloških. Poremećaj glasa uzrokovan starenjem naziva se prezbifonija, a posljedica je anatomskih i histoloških promjena u sustavu organa koji sudjeluju u proizvodnji glasa. Poznato je da poremećaji glasa kod osobe smanjuju kvalitetu života ograničavajući im izbor aktivnosti, izvršavanje poslova i sudjelovanje u socijalnim interakcijama i druženjima. Zbog toga je poremećaje glasa bitno prepoznati da bi se osobe mogle što prije uključiti u odgovarajuću terapiju. Smatra se da bi logopedska terapija poremećaja glasa kod osoba treće životne dobi trebala doprinijeti poboljšanju kvalitete glasa i sveukupne kvalitete života. S obzirom na to da se broj osoba treće životne dobi u svijetu pa tako i u Hrvatskoj sve više povećava, potreba za učinkovitom terapijom poremećaja glasa kod osoba treće životne dobi sve je veća, a postoje indikacije da će se s vremenom još više povećavati.

# II. Problemska pitanja

Ciljevi ovog preglednog rada su prikazati osnovne podatke o tome što je starenje, koje su normalne biološke promjene koje uzrokuje starenje te kako one utječu na kvalitetu glasa kod osoba treće životne dobi. Zatim će se prikazati što se točno smatra poremećajem glasa kod osoba treće životne dobi, zašto kod osoba treće životne dobi dolazi do poremećaja glasa te koja je prevalencija i incidencija ovog poremećaja u populaciji. Također će se raspravljati i o različitim načinima procjene glasa te će se objasniti principi u terapiji poremećaja glasa kod osoba treće životne dobi i njihova učinkovitost.

# III. Pregled dosadašnjih spoznaja

## 1. Starenje

### 1.1. Definicija starenja

Starenje je prirodan i univerzalan biološki proces u životnom ciklusu svakog čovjeka. Radi se o ireverzibilnom fiziološkom procesu koji kod različitih ljudi napreduje različitom brzinom (Tomek – Roksandić, 2012). Ono sa sobom donosi postupno smanjenje čovjekovih fizičkih i mentalnih kapaciteta pa tako i promjenu kvalitete glasa vezanu uz dob. Smanjenje fizičkih i mentalnih kapaciteta povezano je s postupnim povećanjem različitih vrsta oštećenja na molekularnoj i staničnoj razini (WHO, 2015). Pritom se događaju mnogobrojne promjene organa i organskih sustava, što dovodi do progresivnog slabljenja i oštećenja njihove funkcije. Sukladno tome povećava se i rizik za pojavu pojedinih kroničnih bolesti te se povećava i opća funkcionalna onesposobljenost čovjeka (Tomek – Roksandić, 2012).

Promjene koje dolaze sa starenjem su kompleksne. Biološka i kronološka starost nisu istoznačni pojmovi. Kada govorimo o biološkom starenju, ono je samo u manjoj mjeri vezano uz dob osobe te tako neki osamdesetogodišnjaci imaju fizičke i mentalne kapacitete slične dvadesetogodišnjacima, dok drugi ljudi mnogo ranije doživljavaju njihovo opadanje (WHO, 2015). Zbog toga je biološka dob korisnija mjera od kronološke dobi.

Ove individualne razlike procesa starenja vezane su uz genotipsku i fenotipsku individualnost čovjeka (Tomek – Roksandić, 2012) te uz način života i okoliš u kojem osoba živi (WHO, 2015). Okolišni faktori počinju utjecati na proces starenja već u djetinjstvu. Od šezdesete godine počinju se očitovati poteškoće koje proizlaze iz oštećenja sustava organa za sluh, vid i kretanje, a mogu se javiti i bolesti srca, moždani udar, kronična respiratorna bolest, tumori i demencije (WHO, 2015). Osoba može patiti od jednog ili od više kroničnih poremećaja u isto vrijeme. Neke od njih moguće je držati pod kontrolom lijekovima i pomagalima, ali neki zahtijevaju kompliciranе tretmane koji mogu imati različite nuspojave.

Vrlo je važno znati koje su fiziološke promjene u organizmu očekivane te uvijek prate normalan proces starenja, te ih razlikovati od raznih bolesti koje zahvaćaju osobe treće životne dobi (Linville, 2001). Dakle, starenje ne mora nužno značiti i bolest.
Osim bioloških teorija starenja postoje još i psihološke i sociološke teorije starenja (Despot Lučanin, 2003). Biološko starenje odnosi se na već spomenute promjene: usporavanje i opadanje u funkcijama organizma s vremenom. Psihološke teorije o starenju govore o promjenama u psihičkim funkcijama i prilagodbi ličnosti na starenje, a sociološke teorije o starenju promatraju promjene u odnosu pojedinca koji stari i društva u kojem živi. Kako bismo u potpunosti mogli razumjeti proces starenja potrebno je obuhvatiti znanja iz svih ovih znanstvenih područja.

## 1.2. Starenje stanovništva

Svjetska zdravstvena organizacija (WHO, 2015a) procjenjuje da će se udio osoba starijih od 60 godina u svijetu sa sadašnjih 12% do 2050. godine povećati na 22%. Svjetsko stanovništvo neosporno stari, a taj se proces događa sve brže. Tome su uzrok dulji životni vijek ljudi i smanjenje stope nataliteta. Svjetska zdravstvena organizacija navodi da je po prvi puta u povijesti očekivani životni vijek za većinu ljudi u svijetu doživjeti šezdesete godine života ili više, što je veliki uspjeh za javno zdravstvo i socioekonomski razvoj.

U Hrvatskoj se također događaju promjene u dobnom sastavu stanovništva. Nejašmić i Toskić (2013) navode da se istovremeno događaju dva usporedna globalna demografska procesa: smanjivanje udjela mladih uz istovremeno povećavanje udjela starog stanovništva. Riječ je o starenju stanovništva, to jest povećanju udjela stanovništva starog 60 i više ili 65 i više godina

u ukupnom stanovništvu. Prosječna životna dob stanovništva Hrvatske u 2011. dosegnula je visokih 41,7 godina i stalno raste. Indeks starosti (broj starih 60 i više godina na sto mladih do 19) 2011. bio je za četvrtinu veći nego u prethodnom popisu stanovništva. Prema podacima za 2011. godinu Hrvatska se s postotkom od 17,7 nalazi u skupini od deset europskih zemalja s najvećim udjelom starih osoba (65 i više godina) u ukupnom stanovništvu.

Uvidom u navedene brojke jasno je da se broj osoba treće životne dobi i u Hrvatskoj sve više povećava te je sukladno tome potrebno voditi brigu o njihovoj kvaliteti života. Očigledno je da će ovaj problem u narednim godinama biti sve naglašeniji.

## 1.3. Zdravo starenje

S obzirom na to da se broj osoba treće životne dobi sve više povećava, potrebno je spomenuti zdravo starenje kao cilj za svaku osobu koja ulazi u treću životnu dob (WHO, 2015b). Radi se o procesu održavanja dobrog zdravlja i fizičke spreme osobe koji omogućava osobama da nastave sudjelovati u aktivnostima i poslovima koji su im važni što je dulje moguće. Kako bi se to postiglo društvo se mora prilagoditi i osigurati zdravstvenu zaštitu koja će brinuti ne samo o liječenju bolesti kod pacijenata, nego i o očuvanju zdravlja i funkcionalnog kapaciteta osoba treće životne dobi. To će im omogućiti daljnje aktivno sudjelovanje u socijalnom životu i društvenim aktivnostima te im uvelike poboljšati kvalitetu života. Trenutno su zdravstveni sustavi usmjereni na liječenje kroničnih bolesti i gerijatrijskih sindroma, dok je očuvanje funkcionalnog kapaciteta osoba treće životne dobi zasad zapostavljeno.

Istraživanja pokazuju da poremećaji glasa utječu na komunikaciju i socijalni život osobe te su jedan od čimbenika koji uzrokuju smanjenje kvalitete života (Smith i sur., 1996; Krischke i sur., 2005; Bassi i sur., 2011.). Zbog toga je učinkovita terapija poremećaja glasa kod osoba treće životne dobi nužna te se potreba za njom također sve više povećava.

## 1.4. Starenje i poremećaji glasa – prezbifonija

Poznato je da iz glasa osobe možemo automatski prepoznati kakvo je njezino psihološko ili emocionalno stanje. Schererov model utjecaja emocionalnog stanja na glas pretpostavlja da

emocionalno stanje govornika uzrokuje fiziološke promjene koje utječu na njegovo disanje, fonaciju i artikulaciju te na taj način nastaju specifični uzorci akustičkih parametara za svaku pojedinu emociju (Scherer, 2003). Ververidis i Kotropoulos (2006) napravili su pregled 64 različite kolekcije emocionalnog govora iz prethodno provedenih istraživanja od kojih svaka sadrži pet do šest različitih, najčešće osnovnih emocija koje su različiti istraživači prikupljali u svrhu istraživanja prepoznavanja emocija kroz glas.

Glas reflektira i sociokulturnu okolinu u kojoj osoba živi. Na primjer, van Bezooijen (1995) je u svom istraživanju došao do zaključka kako žene iz Japana govore povišenim glasom koji simbolizira slabost, skromnost i ovisnost o drugima, što su poželjne osobine koje muškarci traže kod žena. U Nizozemskoj te osobine nisu privlačne te tamošnje žene govore nižim glasom.

Naposljetku, glas osobe reflektira i promjene uzrokovane starenjem ili patološkim promjenama organskih sustava koji sudjeluju u proizvodnji glasa i govora: respiratornog, fonacijskog i artikulacijskog.

Uspješan model starenja glasa mora obuhvatiti navedene biološke, psihološke i sociološke (kulturalne) faktore.

Poremećaji glasa kod osoba treće životne dobi mogu biti posljedica normalnog procesa starenja organizma ili patoloških procesa povezanih sa zloupotrebom glasa, fizičkim i psihološkim poremećajima zdravlja, upotrebom lijekova i slično (Oates, 2014).

Glas osoba treće životne dobi zvuči zamjetno drukčije. S povećanjem dobi kod odraslih ljudi karakteristike glasa postepeno se pogoršavaju: povećava se šumnost, glas postaje nestabilniji, smanjuje se glasnoća govora, a visina glasa se povećava kod muškaraca i smanjuje kod žena. Glas postaje manje fleksibilan, a moguća je i pojava tremora u glasu. Ukoliko su navedene promjene u kvaliteti glasa uzrokovane procesom starenja nazivaju se prezbifonijom. Martins i suradnici (2014) kao najvažnije simptome prezbifonije navode vokalni zamor, promuklost, teškoće pjevanja i govorenja, kašljanje, povećanje količine sekreta u dišnim putovima i smanjenje glasnoće glasa i govora. Dob u kojoj se javlja i stupanj poremećaja glasa kod prezbifonije ovise o individualnim okolinskim i genetskim faktorima kao što su fizičko i psihičko zdravlje osobe, životne navike, nasljedni faktori, rasa i slično (Martins i sur., 2014). Linville (2001) uočava da su kod muškaraca obilježja starenja u glasu izraženija nego kod žena, iako ih uočavamo kod oba spola.

# 2. Posljedice biološkog starenja sustava organa koji sudjeluju u proizvodnji glasa

Postoje tri anatomsko – funkcionalne skupine koje sudjeluju u stvaranju govornog zvuka: dišni organi (respiratorni sustav), organi za glasanje (fonatori, larinks) i izgovorni organi (artikulatori i rezonatori). Zračna struja potrebna za nastanak glasa nastaje u plućima. Glasnice su generator glasa, a rezonatori su šupljine koje glasu daju čujnost, glasnoću i boju. U stvaranju govora sudjeluju izgovorni organi ili artikulatori čijim se različitim namještanjem stvaraju svi govorni glasovi.

Tijekom starenja mijenja se struktura cijelog tijela, ali i njegove karakteristike kao što su: brzina, izdržljivost, preciznost, stabilnost, snaga, koordinacija, disanje. Događaju se promjene u respiratornom sustavu, glasnicama, ligamentima, hrskavicama, zglobovima, mišićnom i neuralnom tkivu, neurotransmiterima. Te su promjene postepene i progresivne, ali je na njih ipak moguće utjecati i održavati mnoge od navedenih funkcija.

Starenje uzrokuje fiziološke promjene cijelog vokalnog trakta koje mogu utjecati na karakteristike i kvalitetu glasa osobe (Sataloff i sur., 1997). Neke su od tih promjena neizbježne, dok je druge moguće izbjeći, usporiti ili ublažiti. Neke bolesti također mogu uzrokovati promjene u glasu vrlo slične prezbifoniji. Zbog toga je nužno znati koje su promjene očekivane za dob, koje su dio prezbifonije te koje je od njih moguće tretirati i ublažiti.

## 2.1. Starenje respiratornog sustava

Disanje je jedna od osnovnih fizioloških funkcija kod ljudi koja osim respiracijske ima još jednu značajnu ulogu: sudjelovanje u proizvodnji glasa. Respiratorni sustav proizvodi zračnu struju potrebnu za nastanak glasa, a na kojoj se odvija govor. Zračna struja za proizvodnju govora mora biti stabilna i adekvatne jačine. Pluća su izvor govorne energije te određuju intenzitet glasa.

Nakon sazrijevanja respiratornog sustava, njegova funkcija počinje progresivno opadati s povećanjem dobi (nakon 25. godine kod muškaraca i 20. godine kod žena) (Sprung i sur., 2006). Tri su najznačajnija procesa koja se počinju događati: smanjenje elasticiteta pluća,

smanjenje snage respiratornih mišića i povećanje ukočenosti torakalnog koštano – hrskavičnog kaveza. Anatomske promjene na plućima, prsnom košu i torakalnom kosturu mijenjaju način govornog disanja te posljedično dovode do promjena u glasu osoba treće životne dobi (Linville, 2001).

### 2.1.1. Pluća

Sa starenjem se događaju strukturalne promjene u plućima. Najznačajnija je promjena postupan gubitak elastičnosti koja služi za smanjenje volumena pluća tijekom izdisaja (Sprung i sur., 2006). Ono je posljedica promjena u smještaju i povezivanju mreže elastičnog vezivnog tkiva koje je oblikovano u spirale koje se tijekom udisaja šire. Gubitak elasticiteta nakon pedesete godine starosti postaje izražen i rezultira povećanjem zračnih prostora i smanjenjem ukupne površine alveola. Uočeno je i zadebljavanje stjenki krvnih žila u plućima (Linville, 2001).

### 2.1.2. Torakalni koštano – hrskavični kavez

Torakalni koštano – hrskavični kavez sa starenjem postaje krut i rigidan te slabije pokretljiv. To je posljedica strukturalnih promjena u interkostalnim mišićima i zglobovima te promjena u kretanju rebara i kralježnice (Sprung i sur., 2006). Kostalne hrskavice se postupno okoštavaju i kalcificiraju, što također doprinosi njihovoj smanjenoj pokretljivosti. Ovaj proces počinje već oko dvadesete godine života. Osteoporoza uzrokovana starenjem mijenja geometriju toraksa te prsa postaju konkavna. Posljedično tome smanjuje se zavijenost dijafragme, smanjuje se pokretljivost rebara te proširenje pluća tijekom udisaja.

Smanjenje snage respiratornih mišića događa se zbog prethodno navedenih promjena zida prsnog koša te zbog smanjenja mase respiratornih mišića do koje dolazi zbog gubitka brzo – trzajućih mišićnih vlakana (Sprung i sur., 2006).

Zbog navedenih promjena u respiratornom sustavu vitalni kapacitet pluća nakon navršene dvadesete godine opada za 20 do 30 mL godišnje (Sprung i sur., 2006). Linville (2001) navodi da je opadanje brže kod muškaraca nego kod žena. Pokazalo se da se funkcija pluća postupno pogoršava čak i kod osoba koje se trude održati njezinu sposobnost (Sprung i sur.,

2006). Sa starenjem se mijenja i obrazac disanja te je kod starijih osoba uočen brži tempo disanja.

## 2.2. Starenje larinksa

Larinks je organ za glasanje smješten na prolaznom putu strujanja zraka između pluća i usne šupljine. Nalazi se u vratu u visini od trećeg do šestog cervikalnog pršljena. Sastoji se od 9 hrskavica te unutarnjih i vanjskih laringealnih mišića. Glavne su hrskavice krikoidna, tiroidna i aritenoidna hrskavica. Iznad ulaza u larinks nalazi se epiglotis koji također sudjeluje u fonaciji na način da se prilikom foniranja diže kako bi zračna struja mogla nesmetano prolaziti kroz larinks.

Osnovni dio larinksa čine glasnice i upravo njihovim treperenjem nastaje glas. Građene su od vezivnog tkiva, mišićnog tkiva i od ligamenta te su prekrivene sluznicom. Sluznica glasnica građena je od paralelno poredanih elastičnih i kolagenih vezivnih niti, a njihov je tijek paralelan sa uzdužnom osi glasnice. Sluznički omotač glasnica dijelimo u tri sloja. Glasnice sadrže podjednaki broj kolagenih i elastičnih niti i taj je omjer iznimno važan za vibratorni proces glasnica, posebice za glotidni val bez kojeg nema normalnih akustičkih obilježja glasa.

Hrskavice, mišići, vezivno tkivo, žlijezde i krvne žile u larinksu prolaze kroz anatomske promjene uzrokovane starenjem koje doprinose promjeni vibriranja glasnica tijekom proizvodnje glasa. Tkivo larinksa ima kompleksnu organizaciju kako bi moglo zadovoljiti sve funkcije za koje je zaduženo. Proizvodnja glasa samo je jedna od njih, a u njoj najvažniju ulogu imaju glasnice.

### 2.2.1. Laringealne hrskavice

Laringealne hrskavice postepeno prolaze kroz proces okoštavanja i kalcifikacije (Baken, 2005). Ovaj proces započinje ranije kod muškaraca (već u trećem desetljeću života) nego kod žena te ga kod muškaraca nalazimo u većem opsegu. Aritenoidne hrskavice samo se djelomično okoštavaju, krikoidna i tiroidna hrskavica prolaze i kroz okoštavanje i kroz kalcifikaciju, dok epiglotis navedeni procesi u pravilu ne zahvaćaju. Uočene su i promjene u

krikoaritenoidnom zglobu kojemu se s vremenom stanjuje površina prilikom erozije uzrokovane učestalim pokretima zgloba hrskavica. Navedene promjene uzrokuju smanjenje produživanja i približavanja glasnica te mogu povećati slabost i količinu šuma u glasu (Linville, 2001).

### 2.2.2. Unutarnji laringealni mišići

Unutarnji laringealni mišići odgovorni su za približavanje, odmicanje i napetost glasnica. Inerviraju ih povratni laringealni živci i gornji laringealni živac koji su osjetljivi na traumatske ozljede i može ih se oštetiti tijekom operacija vrata i prsiju. Unutarnji laringealni mišići tijekom starenja atrofiraju, što znači da im ostaje sve manje mišićnih vlakana, a preostala vlakna se stanjuju i zahvaća ih degeneracija. Posljedično tome smanjuje im se snaga i učinkovitost. Izgubljena mišićna vlakna zamjenjuju se kolagenom što utječe na promjenu akustičkih karakteristika glasa (Baken, 2005).

### 2.2.3. Glasnice

Kada se starenjem, fonotraumom ili kirurški oštete glasnice dolazi do njihovog stanjenja i gubitka elastičnosti, do promjena glotidnog vala i težeg glasovnog oštećenja. Promjene koje se sa starenjem događaju u glasnicama uključuju promjene epitela, lamine proprie i neuromišićnog tkiva (Cannito i sur., 2008). Navedene promjene nisu jednake kod muškaraca i kod žena te su individualne od osobe do osobe.

Površinski se epitel zadebljava, mijenja mu se struktura te se sve slabije drži za laminu propriu koja se nalazi ispod njega (Baken, 2005). Linville (2001) navodi da se kod muškaraca epitel povećava do sedamdesete godine života i nakon toga se opet smanjuje, dok se kod žena konstantno povećava. Mukozne žlijezde atrofiraju te se smanjuje kvantiteta i kvaliteta izlučivanja sluzi koja služi za hidrataciju glasnica (Cannito i sur., 2008). Sluz se stanjuje i može promijeniti boju iz bijele u žućkastu. Zbog toga epitel postaje ranjiviji te se smanjuje zaštita protiv kontaktnog oštećenja glasnica i aerodinamičnih sila zračne struje. Mijenja se i sam način vibriranja glasnica te posljedično kvaliteta glasa (povećava se jitter i fundamentalna frekvencija glasa).

Lamina propria sastoji se od tri sloja vezivnog tkiva i nalazi se ispod epitela glasnica. Promjene koje se u njoj događaju tijekom starenja značajnije su kod muškaraca nego kod žena.

Površinski sloj lamine proprie, poznat i pod imenom Reinkeov prostor, zadebljava se i postaje endematozan (Pontes i sur., 2005) ili se stanjuje zbog smanjenja gustoće kolagenih i elastičnih niti (Kahane, 1987) promjena u njihovoj strukturi i organizaciji. Navedene promjene uzrokuju veću krutost glasnica (Cannito i sur., 2008).

Srednji i dubinski sloj lamine proprie sačinjavaju ligament glasnica.

Poslije navršene četrdesete godine života središnji sloj lamine proprie, koji se sastoji primarno od elastičnih niti, kod muškaraca se stanjuje (Pontes i sur., 2005), a elastična vlakna atrofiraju, smanjuje im se gustoća te se raspliću (Linville, 2001).

Dubinski sloj lamine proprie, koji se sastoji primarno od kolagenih niti, nakon pedesete godine kod muškaraca se počinje zadebljavati zbog povećavanja gustoće kolagenih niti. One gube svoju linearnost i počinju se kretati u različitim smjerovima (Kahane, 1987).

Tiroaritenoidni mišić čini tijelo glasnica te ga svrstavamo u unutarnje mišiće glasnica. Odgovoran je za približavanje, spuštanje, skraćivanje i zadebljavanje glasnica. On također prolazi kroz mnoge promjene tijekom starenja te se znakovi starenja kao što su atrofija i degeneracija javljaju prilično rano (Linville, 2001). Oni se često pripisuju aterosklerotskim promjenama krvnih žila ili problemima neuralne inervacije (Cannito i sur., 2008). Ove promjene uzrokuju neprecizno pozicioniranje glasnica, smanjenu sposobnost zatvaranja glasnica tijekom fonacije te smanjenu sposobnost brzih prilagodbi visine glasa.

## 2.3. Starenje supralaringealnog sustava

Supralaringealni sustav sastoji se od dijela vokalnog trakta koji se nalazi iznad larinksa. On uključuje govorne organe kao što su mišići i kosti lica, jezik, usne, meko i tvrdo nepce, farinks, temporomandibularni zglob, oralna i nosna šupljina (rezonatori). Kompleksne i sofisticirane interakcije ovih organa daju glasu proizvedenom glasnicama ljepotu i raznolikost djelujući kao rezonator.

Tijekom starenja događaju se strukturalne promjena mišića i kostiju lica: kosti lica kontinuirano polagano rastu, a mišići gube tonus i elastičnost te atrofiraju. Temporomandibularni zglob prolazi kroz ekstenzivne promjene, a mišići za žvakanje gube efikasnost i atrofiraju. Javljaju se histološke promjene u oralnoj sluzi i žlijezdama slinovnicama. Dolazi do gubitka ili stvrdnjavanja zubiju i smanjenja osjeta u oralnoj šupljini. Jezik se stanjuje, atrofira, gubi snagu i na površini mu se pojavljuju udubine (Linville, 2001). Zbog svega navedenoga smanjuje se preciznost artikulacije, otežano je održavanje fluentnosti govora prilikom kognitivnog stresa, brzina govora se smanjuje, smanjuje se trajanje fonema (konsonanata i vokala), koristi se naglašena intonacija i naglašavanje (Cannito i sur., 2008). Epitel farinksa i mekog nepca se stanjuje, smanjuje se osjet u farinksu te faringealni mišići gube snagu i tonus (Linville, 2001). Rezonantne karakteristike vokalnog trakta mijenjaju se zbog snižavanja položaja larinksa, promjena u farinksu i oralnoj šupljini te produžavanja vokalnog trakta (Cannito i sur., 2008).

## 2.4. Neuromuskularni sustav i starenje

Starenje središnjeg živčanog sustava može imati velik utjecaj na govor i glas. Događa se gubitak živčanih stanica i degeneracija neurotransmitera (smanjenje razine dopamina) koji usporavaju brzinu govora, a mogu uzrokovati i pojavu tremora (Linville, 2001).

U perifernom živčanom sustavu smanjuje se brzina provodljivosti živčanih impulsa i opskrba mišića respiratornog, fonatornog i laringealnog sustava što doprinosi usporavanju brzine govora, smanjenju kvalitete glasa i uzrokuje poremećaj govornog disanja (Linville, 2001).

Povratni laringealni živci i gornji laringealni živac prolaze kroz degenerativne promjene te im se smanjuje broj niti (Cannito i sur., 2008). Događa se distalna aksonska degeneracija unutarnjih laringealnih mišića koja je povezana s njihovim strukturalnim promjenama, to jest sa smanjenjem broja mišićnih vlakana koje utječu na rad glasnica (Linville, 2001; Cannito i sur., 2008).

## 2.5. Udubljenje slobodnog ruba glasnica i nepotpuni glotalni zatvor

Staračko savijanje, to jest udubljenje slobodnog ruba glasnica posljedica je promjena u lamini proprii glasnica i tiroaritenoidnom mišiću uzrokovanih starenjem (Cannito i sur.,

2008). Pripisuje se gubitku vezivnog tkiva u glasnicama i atrofiji mišića što otežava približavanje glasnica (Pontes i sur., 2005), a posebno promjenama elastičnih i kolagenih niti u površinskom sloju lamine proprie koje utječu na promjenu vibracije glasnica (Takano i sur., 2010).

Tanaka je sa suradnicima još 1994. godine istraživao udubljenje slobodnog ruba glasnica i pronašao ga je kod 12 pacijenata koji nisu imali nikakvu uočljivu organsku podlogu. Većina tih pacijenata bili su muškarci stariji od 60 godina te je zaključio da bi uzrok savijanja glasnica mogao biti stanjenje mukozne sluzi na glasnicama uzrokovano starenjem te da je ovo stanje karakteristično za osobe treće životne dobi, a pogotovo je često kod muškaraca.

Nepotpuni glotalni zatvor stanje je kod kojeg je glotidno zatvaranje pri fonaciji nepotpuno. Kod osoba treće životne dobi uglavnom je uzrokovano udubljenjem slobodnog ruba glasnica. Nepotpuni glotalni zatvor može biti posljedica i promjena u pokretljivosti krikoaritenoidnog zgloba i vokalnih ligamenata (Pontes i sur., 2005).

Kod nepotpunog glotalnog zatvora mijenjaju se karakteristike glasa na način da se smanjuje subglotalni tlak zraka koji je potreban za kontinuiranu fonaciju i odgovarajuću glasnoću (Cannito i sur., 2008). Zbog turbulentnih zračnih strujanja kroz nepotpuno zatvoren glotis nastaje šum u glasu. Takva su stanja često kompenzirana povišenom aktivnošću laringealne muskulature i ventrikularnih nabora, dakle kod osobe se pokreće mehanizam nadomjesne hiperkinezije.

Kod mlađih muškaraca se nepotpuni glotalni zatvor može jako rijetko pronaći (20-38%), dok je kod starijih muškaraca on puno češći (67%) (Linville, 1996, 2001). Kod žena je situacije drukčija te nema velike razlike u incidenciji nepotpunog glotalnog zatvora između mlađih (70-95%) i starijih žena (58-90%) te je on kod njih općenito vrlo česta pojava (Linville, 1996, 2001). Razlika je u tome što je kod mlađih žena on u obliku posteriorne pukotine, dok je kod starijih žena otvor smješten anteriorno te ima oblik vretena (Linville, 1996; Pontes i sur., 2005; Ahmad i sur., 2012).

I muškarci i žene treće životne dobi imaju oblik glotalnog otvora koji odgovara izgledu vrška strijele (Pontes i sur., 2005). Slabljenje i atrofija tiroaritenoidnog mišića i promjene u lamini proprii glasnica uzrokuju pojavu ili povećanje anteriorne pukotine, dok slabljenje interaritnoidnog mišića i promjene u krikoaritenoidnom zglobu uzrokuju pojavu ili povećanje posteriorne pukotine.

## 2.6. Uzorak kretanja i vibracije glasnica

Ahmad i suradnici (2012) proučavali su karakteristike vibracije glasnica kod žena starijih od 63 godine koje nemaju poremećaj glasa uspoređujući ih s prethodno dobivenim normalnim uzorcima kod mlađih žena. Rezultati su pokazali da je kod žena treće životne dobi potreban veći napor za održavanje vibracije glasnica nego kod mlađih žena, što je posljedica biomehaničkih promjena u tkivu i mišićima glasnica uzrokovanih starenjem. Pronađena je i veća incidencija atipičnih vibratornih uzoraka te veći stupanj glotalnih vibratornih perturbacija koje su uzrokovane smanjenom kontrolom laringealnih mišića nad održavanjem vibracija glasnica.

## 2.7. Prezbilarinks

Prezbilarinks je dijagnoza koja se postavlja kod osoba treće životne dobi kod kojih je poremećaj glasa rezultat starenja, to jest posljedičnih anatomskih i funkcionalnih promjena u larinksu. Ova dijagnoza postavlja se tek nakon pažljive i sveobuhvatne procjene glasa tijekom koje nije bilo moguće utvrditi neku drugu organsku podlogu ili bolest laringealnog sustava koja bi bila uzrok smanjenoj kvaliteti glasa kod osobe. Najčešća stanja koja ubrajamo u dijagnozu prezbilarinksa su staračko savijanje, to jest udubljenje slobodnog ruba glasnica, atrofija glasnica te nepotpuni glotalni zatvor (Takano i sur., 2010). Navedene promjene u larinksu uzrokuju promjenu visine glasa, smanjenje glasnoće, pojavu šumnosti u glasu, slabost glasa, tremor, nemogućnost održavanja fonacije i promjenu kvalitete glasa.

Pontes i suradnici (2005) istraživali su karakteristike glotisa kod osoba starijih od 60 godina uspoređujući osobe s dijagnozom prezbilarinksa i osobe s poremećajima glasa drugih uzroka. U grupi osoba s dijagnozom prezbilarinksa našli su veći postotak atrofije glasnica kod muškaraca nego kod žena, a ona je uzrokovala podizanje fundamentalne frekvencije glasa. Atrofiju glasnica povezali su sa udubljenjem slobodnog ruba glasnica čiji je uzrok smanjenje volumena i elastičnosti glasnica. Kod žena je bila češća prisutnost edema glasnica (28,7% kod žena i samo 6,8% kod muškaraca) čija je posljedica smanjenje fundamentalne frekvencije glasa koje je najizraženije oko šezdesete godine života. Iako se obje vrste promjena događaju kod oba spola, zanimljivo je da su samo muškarci sa atrofijom glasnica i žene s edemom glasnica imali pritužbe na vlastitu kvalitetu glasa. Također, uočeno je da osobe kod kojih je

prisutna dijagnoza prezbilarinksa imaju manje smetnje s glasom nego osobe treće životne dobi s poremećajem glasa drugih uzroka. Autori navedeno povezuju s činjenicom da se kod osoba s nepotpunim glotalnim zatvorom glasnice ne dodiruju i ne uzrokuju se dodatna oštećenja tkiva glasnica, dok se kod osoba kod kojih se glasnice tijekom fonacije dodiruju događaju kontaktna oštećenja zbog smanjene kvalitete i kvantitete sluzi koja bi trebala štititi glasnice.

Takano i suradnici (2010) u svojem su istraživanju provedenom na osobama starijim od 65 godina koji dolaze u njihovu kliniku zbog problema s glasom mjerili njihovo maksimalno vrijeme fonacije i prosječan protok zraka. Njihove su rezultate uspoređivali s rezultatima kontrolne skupine ispitanika bez poremećaja glasa izjednačene po dobi. Rezultati su pokazali da maksimalno vrijeme fonacije negativno korelira s dobi, a prosječan protok zraka pozitivno korelira s dobi. Prosječan protok zraka bio je veći kod osoba s prezbilarinksom nego kod kontrolne skupine. Čak 65 % pacijenata s prezbilarinksom bilo je muškog spola te se pokazalo da muškarci imaju statistički značajno veći prosječan protok zraka nego žene, što znači da su muškarci jače pogođeni promjenama u larinksu koje su posljedica starenja. Povećanje prosječnog protoka zraka posljedica je nepotpunog glotalnog zatvora uzrokovanog starenjem. Čak 33 % pacijenata s dijagnozom prezbilarinksa još je bilo zaposleno.

Vaca i suradnici (2015) proveli su istraživanje na osobama starijima od 65 godina koje su imale sniženo maksimalno vrijeme fonacije kako bi provjerili koliki utjecaj na kvalitetu glasa ima starenje respiratornog sustava, a koliko starenje laringealnog sustava. Prema dobivenim rezultatima podijelili su osobe u skupine s glotalnim deficitom, respiratornim deficitom, kombinacijom deficita i bez deficita. Rezultati su pokazali da je najviše, čak 38% ispitanika imalo raspiratorni deficit. Zatim slijede osobe s kombinacijom deficita kojih je bilo 24%, te osobe s glotalnim deficitom kojih je bilo 21%. Glotalni deficit imalo je čak 31% muškaraca te samo 16% žena. Najkraće vrijeme fonacije te najlošije ostale parametre kvalitete glasa (jitter, GRBAS, VHI-10) imali su ispitanici iz skupine s kombinacijom raspiratornog i glotalnog deficita. Radi se o kombinaciji nepotpunog glotalnog zatvora i oslabljene funkcije pluća koja ne mogu kompenzirati gubitak zraka uzrokovan nepotpunim glotalnim zatvorom. Svrstavanjem pacijenata u jednu od ovih skupina lakše je odabrati prikladnu terapiju poremećaja glasa.

## 3. Prevalencija poremećaja glasa kod osoba treće životne dobi

Točna prevalencija poremećaja glasa kod osoba treće životne dobi još uvijek nije u potpunosti utvrđena te se razlikuje od istraživanja do istraživanja. Navedene razlike posljedica su metodoloških razlika istraživanja, kao na primjer različiti uzorak populacije na kojem je rađeno istraživanje ili instrumenti za procjenu koji su korišteni.

Istraživanje populacije 65+ jasno ukazuje na značajno veću stopu poremećaja glasa (29,1%; 47%) nego što ju nalazimo u populaciji mlađoj od 65 godina (6,6%; 29,9%) (Roy, 2005, 2007).

Roy i suradnici (2007) istraživali su prevalenciju poremećaja glasa na osobama od 65 do 94 godine starosti koje su okupili kroz ustanove i centre za osobe treće životne dobi. Čak 47% ispitanika tijekom života je imalo neki od poremećaja glasa definiran kao bilo koji period života u kojem njihov glas nije zvučao ili funkcionirao kao što bi normalno trebao ili u kojem je kvaliteta glasa ometala njihovu komunikaciju. U trenutku istraživanja prevalencija poremećaja glasa među ispitanicima iznosila je 29,1%. Kod 60% ispitanika s poremećajem glasa problem je bio kroničan, a kod 40% je trajao manje od 4 tjedna, to jest bio je akutan. Kronični poremećaji glasa vezani su uz predisponirajuće faktore ili uz medicinska stanja koja povećavaju mogućnost pojave poremećaja glasa, kao na primjer gastroezofagealni refluks, rekurentne infekcije gornjih dišnih putova, bolesti grla, teške ozljede vrata i leđa te smanjena razina fizičke aktivnosti. Autori nisu našli povezanost između povećanog postotka poremećaja glasa i faktora koji se tradicionalno smatraju štetnima za glas, kao na primjer ponašanja za koja se smatra da uzrokuju fonotraumu (dugo govorenje, vikanje, pročišćavanje grla), hrane koja uzrokuje refluks (kofein, metvica, pikantna hrana), pušenja, alkohola. No ipak, postoji mogućnost da navedeni faktori djeluju tako postupno i suptilno da ih ispitanici ne percipiraju kao poremećaj glasa. Također, autori u svojoj grupi ispitanika nisu pronašli povećanje frekvencije poremećaja glasa s povećanjem dobne skupine osoba treće životne dobi.

Također je uočeno da se prevalencija poremećaja glasa kod osoba treće životne dobi povećava u modernom društvu. Davids, Klein i Johns III (2012) navode da je broj osoba s atrofijom glasnica, koji je u njihovom istraživanju iznosio 24,5%, veći u odnosu na prethodna istraživanja te da mu se prevalencija s godinama povećava. Takano i suradnici (2010) uočili su da se broj osoba starijih od 65 godina koji dolaze u njihovu kliniku zbog problema s glasom tijekom godina sve više povećava. Takvih je pacijenata 1985. godine bilo svega 9 %,

a 2005. godine brojka se popela do čak 30%. Čak 20 % tih pacijenata ima dijagnozu prezbilarinksa, a njihov se broj svake godine povećava.

## 4. Uzroci poremećaja glasa kod osoba treće životne dobi

Poremećaji glasa kod osoba treće životne dobi mogu biti posljedica normalnog procesa starenja organizma ili patoloških procesa povezanih sa zloupotrebom glasa, fizičkim i psihološkim poremećajima zdravlja, upotrebom lijekova (Oates, 2014). Ukoliko su promjene u kvaliteti glasa uzrokovane procesom starenja nazivaju se prezbifonijom. Dijagnoza prezbifonije postavlja se nakon opsežnog liječničkog pregleda i procjene glasa kojima se isključe svi drugi mogući uzroci poremećaja glasa (Johns III, Clemson Arviso i Ramadan, 2011). Neke bolesti također mogu uzrokovati promjene u glasu vrlo slične prezbifoniji. Normalne promjene koje se događaju starenjem potrebno je razlikovati i razgraničiti od patoloških promjena koje su uzrokovane bolešću ili drugom podlogom nevezanom uz proces starenja. Poremećaj glasa kod osobe može biti posljedica i kombinacije različitih faktora, a ne samo starenja (Johns III, Clemson Arviso i Ramadan, 2011). Neki od uzročnih faktora mogu biti: infekcije, fonotrauma, laringofaringealni refluks, neurološki i neoplastički uzroci. Općenito slabo zdravlje osobe povezano je uz negativne promjene u larinksu i kvaliteti glasa te je fiziološka dob značajniji faktor za pojavu poremećaja glasa nego kronološka dob (Johns III, Clemson Arviso i Ramadan, 2011).

Lundy i suradnici (1998) u svojem su istraživanju željeli otkriti koji su najčešći uzroci promuklosti kod osoba starijih od 65 godina. Istraživanje su proveli na 393 ispitanika s poremećajem glasa u dobi od 65 do 89 godina podijelivši ih u tri skupine po dobi te su radili procjenu akustičkih i aerodinamičkih karakteristika glasa te videostrobolaringoskopsku procjenu larinksa. Pet najčešćih primarnih dijagnoza koje su pronašli kod ispitanika bile su: udubljenje slobodnog ruba glasnica, unilateralna paraliza glasnica, benigne ozljede glasnica kao što su vokalni noduli i polipi, tremor glasa i spazmodička disfonija. Ostale dijagnoze uključivale su bilateralnu paralizu glasnica, refluks, maligne lezije glotisa i disfonije uzrokovane poremećajima središnjeg živčanog sustava kao što su Parkinsonova bolest, moždani udar, amiotrofična lateralna skleroza, distonija. Sekundarne dijagnoze bile su: refluksni laringitis, udubljenje slobodnog ruba glasnica i benigne ozljede glasnica. Ispitanici s udubljenjem slobodnog ruba glasnica imali su značajno veću razinu shimmera, unilateralna

paraliza glasnica uzrokovala je veću razinu protoka zraka kroz glotis te kraće maksimalno vrijeme fonacije, a ispitanici s tremorom ili spazmodičkom disfonijom imali su značajno veću razinu jittera, a žene i sniženu fundamentalnu frekvenciju. Spolne razlike u incidenciji udubljenja slobodnog ruba glasnica nisu pronađene, no kod drugih su uzoka poremećaja glasa one pronađene. Tremor i spazmodička disfonija bili su češći kod žena, dok su kod muškaraca češći karcinom larinksa i bilateralna paraliza glasnica. U ovom su istraživanju objektivne mjere kvalitete glasa bile poremećene kod osoba s utvrđenom dijagnozom poremećaja glasa, no one se nisu pogoršavale s dobi, što može značiti da starenje ne pogoršava parametre kvalitete glasa kada je poremećaj glasa već prisutan. Autori upozoravaju da je kod ispitanika u ovom istraživanju pronađena visoka incidencija zdravstvenih problema i bolesti koja je također mogla utjecati na dobivene rezultate.

Gregory i suradnici (2012) svoje su istraživanje proveli na 175 ispitanika s poremećajem glasa u dobi od 65 do 89 godina provevši objektivnu i subjektivnu procjenu glasa te videostrobolaringoskopsku procjenu larinksa i laringealnu elektromiografiju. Najčešći problemi o kojima su izvijestili ispitanici bili su: promuklost (71%), smanjena glasnoća (45%) i česta potreba za pročišćavanjem grla (43%). Ostali problemi koje su navodili bili su vokalni zamor, kašljanje, šumnost, smanjeni raspon glasa, hrapavost, prekidi glasa i slično. Čak 27% ispitanika navodi da je pojavi poremećaja glasa prethodio točno određeni događaj kao što su infekcije gornjih dišnih puteva, intubacija, trauma uzrokovana padom ili prometnom nesrećom ili operacija karotide, tiroide, glasnica i slično. Kod 91% pacijenata utvrđena je prisutnost laringofaringealnog refluksa, a 73% pacijenata imalo je mišićnu tenzijsku disfoniju. Ove se dijagnoze smatraju sekundarnima te doprinose poremećajima glasa. 72% ispitanika imalo je parezu glasnica, 31% je imalo promjene mase glasnica, a nepotpuni glotalni zatvor pronađen je kod 19% ispitanika. Autori su kod svih ispitanika pronašli barem još jedan patološki faktor koji je osim starenja pridonosio poremećaju glasa te zaključuju da bi se dijagnoza prezbilarinksa trebala dodjeljivati vrlo precizno i u rijetkim slučajevima kod kojih nije moguće pronaći dodatne patološke faktore koji pridonose disfoniji.

Davids, Klein i Johns III (2012) napravili su istraživanje u kojem su proučavali populaciju pacijenata starijih od 65 godina koji su u šestogodišnjem periodu došli u njihovu kliniku zbog poremećaja glasa. Sveukupno je takvih pacijenata bilo 775, prosječno 129 novih pacijenata godišnje. Najčešća dijagnoza u ovoj populaciji bila je atrofija glasnica (24,5%), slijede ju neurološka vokalna disfunkcija (23,1%) i nepokretljivost glasnica (19,2%). Ostale dijagnoze uključuju benigne ozljede glasnica (vokalni noduli, ciste, polipi, ožiljkasto tkivo, displazija,

papilom), kronični laringitis, infektivni laringitis, maligne lezije glasnica i mišićne tenzijske disfonije.

Seino i Allen (2014) zaključuju da je mnogo slučajeva poremećaja glasa kod osoba treće životne dobi multifaktorsko te da u slučajevima kod kojih simultano postoji više bolest ili patoloških stanja, kod prisustva neuroloških promjena i neoplastičnih procesa te upotrebe lijekova dolazi do posljedičnih promjena u kvaliteti glasa. Oni također smatraju da je potrebno pripaziti kod postavljanja dijagnoze prezbilarinksa te da je prije njezinog postavljanja potrebno provjeriti postoje li kod osobe isključujući kriteriji.

# 5. Akustičke karakteristike glasa osoba treće životne dobi

Anatomske i funkcionalne promjene koje se tijekom starenja događaju u sustavu organa koji sudjeluju u stvaranju govornog zvuka dovode do promjena akustičkih karakteristika glasa osobe treće životne dobi. Normalne promjene koje se događaju starenjem potrebno je razlikovati i razgraničiti od patoloških promjena koje su uzrokovane bolešću ili drugom podlogom nevezanom uz proces starenja.

## 5.1. Fundamentalna frekvencija (F0)

Visina glasa ovisi o fundamentalnoj frekvenciji (F0) glasa osobe, to jest o brzini vibriranja glasnica koja se izražava u hercima. Ona se mijenja tijekom cijeloga života osobe. Smanjenje F0 tijekom puberteta rezultat je povećanja dužine i veličine glasnica zbog rasta tijela. Promjena je veća kod dječaka jer su rast i hormonalne promjene kod njih veće nego kod djevojčica. Nakon puberteta promjene F0 su manje, ali su ipak zabilježene. Ulaskom u treću životnu dob također se mijenja F0, ali su promjene različite kod muškaraca i kod žena.

Kod žena F0 nakon puberteta ostaje prilično nepromijenjena sve do ulaska u menopauzu. Pretpostavlja se da zbog velikih hormonalnih promjena kroz koje žene prolaze tijekom menopauze dolazi do pada fundamentalne frekvencije od 10 – 15 Hz. Hormonalne promjene uzrokuju promjene u mukoznom epitelu glasnica te posljedično edem glasnica (Linville, 2001). Stathopoulos i suradnici (2011) u svojem su istraživanju dobili da se F0 kod žena do šezdesete godine smanjuje, iako blaže nego kod muškaraca, te se od osamdesete godine života

opet blago podiže. Goy i suradnici (2013) potvrdili su da se kod žena F0 u trećoj životnoj dobi statistički značajno smanjuje te je u njihovom istraživanju prosječna F0 kod mlađih žena iznosila 251 Hz, a kod starijih žena 211 Hz.

Kod muškaraca se F0 smanjuje za oko 10 Hz od mladosti do srednje dobi. Nakon toga se postepeno podiže za oko 35 Hz sve do duboke starosti te dosiže svoju najvišu razinu oko osamdeset i pete godine života, što se pripisuje atrofiji mišića i povećanju krutosti tkiva glasnice (Linville, 2001). Stathopoulos i suradnici (2011) uočili su da se F0 do pedesete godine postupno smanjuje, te se tada počinje natrag postupno dizati, dok Goy i suradnici (2013) nisu potvrdili da postoji razlika između mlađe i starije skupine u F0 kod muškaraca te su zaključili da su promjene fundamentalne frekvencije općenito veće kod žena nego kod muškaraca.

## 5.2. Intenzitet (SPL)

Intenzitet, to jest amplitudu titranja glasnica percipiramo kao glasnoću glasa, a izražava se u decibelima. O dobnim promjenama intenziteta još uvijek nema mnogo istraživanja. Ona koja su provedena proučavala su njegove promjene na uzorcima govora (čitanje i razgovor).

Pokazalo se da dobne razlike u intenzitetu postoje kod muškaraca, ali kod žena one nisu pronađene. Ryan (1972) je među prvima istraživao ovo područje. Svoje je istraživanje proveo na uzorku od 80 muškaraca u dobi od 40 do 79 godina pazeći da svi imaju uredan sluh, te ih je podijelio u 4 dobna razreda. Pokazalo se da muškarci u skupini starijih od 70 godina čitaju i govore značajno većim intenzitetom u odnosu na ostale mlađe skupine. Rezultat je bio iznenađujući jer je očekivano da će zbog promjena u respiratornom sustavu i zbog prisustva nepotpunog glotalnog zatvora njihov intenzitet govora biti smanjen. Moris i Brown (1994) proveli su slično istraživanje na uzorku od 50 žena koje su bile podijeljene u dvije grupe, jednu od 20 – 35 godina starosti i drugu u koju su bile svrstane žene starije od 75 godina. Oni nisu pronašli značajne razlike između ove dvije grupe u intenzitetu govora. Stathopoulos i suradnici (2011) pak nisu pronašli razlike između muškaraca i žena te se u njihovom istraživanju kod obje skupine intenzitet s godinama povećavao. Goy i suradnici (2013) dobili su rezultate u skladu s očekivanjima te su njihovi ispitanici iz starije skupine čitali manjim intenzitetom govora nego mlađi ispitanici, a kod žena nije pronađena razlika.

Rezultati provedenih istraživanja daju kontradiktorne podatke te je potrebno daljnje istraživanje ovog područja kako bi se mogli donositi zaključci o točnim promjenama intenziteta glasa kod osoba treće životne dobi.

## 5.3. Oscilacije u frekvenciji i intenzitetu osnovnog laringealnog tona

Jitter su varijacije frekvencije osnovnog laringealnog tona uzrokovane malim cikličkim fluktuacijama u vibraciji glasnica. Normalne vrijednosti jittera dopuštaju odstupanje do 1%.

Većina istraživanja govori u prilog povećanju jittera u trećoj životnoj dobi (Baken, 2005; Ahmad i sur., 2012; Lortie i sur, 2015). Goy i suradnici (2013) naprotiv, u svojem istraživanju nisu pronašli dobne razlike u jitteru niti kod muškaraca niti kod žena.

Shimmer su cikličke varijacije amplitude zvučnog vala, to jest intenzitetske nepravilnosti u glasu. Normalna vrijednost shimmera dopušta kolebanja do 0.35 dB, a povišene vrijednosti u govornom glasu percipiramo kao promuklost.

Ahmad i suradnici (2012) ustanovili su da starije žene imaju značajno višu razinu shimmera nego mlađe žene te su individualne varijacije između ispitanica veće u grupi starijih žena. Goy i suradnici (2013) pronašli su dobne razlike u shimmeru kod muškaraca te je on u starijoj dobnoj skupini bio veći nego u mlađoj, ali kod žena razlike nisu pronađene. Navedeno pokazuje da su promjene u larinksu uzrokovane starenjem veće kod muškaraca nego kod žena.

## 5.4. Standardna devijacija fundamentalne frekvencije (F0 SD) i standardna devijacija amplitude (Amp SD)

Standardna devijacija fundamentalne frekvencije (F0 SD) predstavlja veće fluktuacije frekvencije osnovnog laringealnog tona tijekom vremena.

Linville (1996, 2001) navodi da se kod muškaraca ova vrijednost do ulaska u treću životnu dob udvostručava, dok se kod žena povećava čak za 71% u istom periodu. Također, navodi da se vrijednosti F0 SD vrlo malo preklapaju kod starijih i mlađih ispitanika, dok se vrijednosti jittera poprilično preklapaju, i zato je vrijednost F0 SD bolji pokazatelj starosti glasa nego jitter. Stathopoulos i suradnici (2011) nisu našli razliku po spolu u ovim vrijednostima, a

uočili su da se one postupno smanjuju do tridesete godine života, kada natrag počinju rasti te se u trećoj životnoj dobi povezuje s pojavom tremora u glasu. Autori rast F0 SD povezuju sa smanjenjem neuralne kontrole napetosti glasnica koja je posljedica starenja.

Standardna devijacija amplitude (Amp SD) predstavlja veće fluktuacije amplitude zvučnog vala tijekom vremena.

Linville (2001) navodi da se kod muškaraca ova vrijednost do ulaska u treću životnu dob udvostručava, no za žene nije bilo podataka. Stathopoulos i suradnici (2011) u svom su istraživanju pronašli da se i kod muškaraca i kod žena Amp SD smanjuje do dvadesete godine života, a od šezdesete godine života počinje natrag rasti. Autori kao uzrok navode promjene u strukturi larinksa kao što su okoštavanje hrskavica i promjene u tkivu i sluzi glasnica.

## 5.5. Omjer šumnog i harmoničnog dijela spektra

Omjer šumnog i harmoničnog dijela spektra (HNR) pokazuje kolika je razlika između prosječne vrijednosti harmonijskog dijela spektra i razine šuma u glasu. Izražava se decibelima, a smatra se da u normalnom glasu mora iznositi najmanje 10 do 12 dB.
Stathopoulos i suradnici (2011) u svojem su istraživanju pronašli da se kod žena HNR povećava do pedesete godine života i nakon toga opet pada, to jest manji je u djetinjstvu i u trećoj životnoj dobi. Navedeno se slaže s početkom menopauze i pripadajućim hormonalnim promjenama, a i poznato je da je kod žena prisutnost nepotpunog glotalnog zatvora puno češća nego kod muškaraca. Kod muškaraca se HNR postepeno povećava s dobi te stariji muškarci s povećanjem dobi imaju sve manje šuma u glasu. Goy i suradnici (2013) u svojem istraživanju nisu pronašli ni dobne ni spolne razlike u HNR-u. Lortie i suradnici (2015) uočili su povećanje vrijednosti HNR-a s dobi, ali samo za glas niske frekvencije koji ispitanici treće životne dobi nisu mogli kontrolirati.

## 5.6. Frekvencije formanata

Formanti su intenzitetski naglašeni dijelovi spektra koji su rezultat rezonancije u rezonantnim šupljinama i ne ovise o promjenama visine osnovnog tona ili harmonika. Boju glasa određuju viši harmonici. Struktura formanata razlikuje se između muškaraca i žena jer

su i njihove rezonantne šupljine različite veličine. Ona je za pojedine glasove uvijek približno ista, ali s obzirom na to da su frekvencije formanata vokala odraz rezonantnih karakteristika vokalnog trakta mijenjaju se s dobi kao rezultat produžavanja vokalnog trakta tijekom starenja i promjena u načinu artikulacije. F1 se povezuje sa visinom smještaja jezika u usnoj šupljini, razlika između F1 i F2 povezuje se sa tim je li jezik smješten prednje, srednje ili stražnje u usnoj šupljini, a F2 i F3 ovise o stupnju zaokruženosti usana.

Torre i Barlow (2009) su uspoređujući grupu od 27 mlađih (20 – 35 godina starosti) i 59 starijih (60-89 godina starosti) ispitanika uočile povišenje F1 kod žena te sniženje F1 kod muškaraca za vokale /i/ i /u/. Kod ostalih četiri vokala uočeno je sniženje F1 i kod muškaraca i kod žena. Promjene u F2 i F3 nisu bile značajne niti kod muškaraca niti kod žena.

## 5.7. Perceptivne osobine glasa i njihovi akustički korelati

Akustičke karakteristike glasa koje se mogu objektivno izmjeriti te je prethodno navedeno kako se one mijenjaju ulaskom u treću životnu dob imaju i svoje korelate u perceptivnim osobinama glasa (Linville, 1996, 2001). Promjene fundamentalne frekvencije očituju se kao promjene u visini glasa osobe, a promjene intenziteta percipiramo kao promjene u glasnoći glasa. Povećanje razine jittera i shimmera u glasu očituje se kao grubost, hrapavost i promuklost glasa, a povećanje standardne devijacije fundamentalne frekvencije (F0 SD) i amplitude (Amp SD) očituje se kao povećanje tremora u glasu, to jest nestabilnost visine glasa. Smanjenje omjera šumnog i harmoničnog dijela spektra predstavlja povećanje šumnosti u glasu.

Veliki broj osobina glasa kojima slušatelji opisuju glas osoba treće životne dobi poklapa se s promjenama u akustičkim karakteristikama ulaskom u treću životnu dob zamijećenima u istraživanjima koja su prethodno spomenuta, no neke od njih se ne poklapaju. Fundamentalna frekvencija vrlo je važna karakteristika po kojoj ljudi procjenjuju starost osobe (Linville, 2001). Pokazalo se da su u istraživanjima žene procjenjivane kao starije ako je njihova F0 bila snižena, a muškarci ako je njihova F0 bila povišena (Linville i Fisher, 1985), no ispitanici su i za ženske i za muške glasove kao karakteristiku starosti navodili sniženu visinu glasa (Ptacek i Sander, 1966). Iako se povećanje razine jittera u glasu osobe povezuje s hrapavošću glasa, Linville i Fisher (1985) nisu pronašli korelaciju između razine jittera i procjene glasa kao „staračkog“, no ona je bila prisutna za povećane vrijednosti standardne devijacije fundamentalne frekvencije i amplitude kod oba spola koji su se pokazali pouzdanijima za

procjenu starosti osobe. Frekvencije formanata pokazale su se bitnima za procjenu dobi kada nije dostupna fundamentalna frekvencija, kao na primjer kod šaptanja, što su Linville i Fisher (1985) uočili u svojem istraživanju kod žena treće životne dobi.

Segmentalna i suprasegmentalna obilježja povezanog govora kao što su neprecizna artikulacija, otežano održavanje fluentnosti govora prilikom kognitivnog stresa, usporavanje brzine govora, skraćivanje trajanja fonema (konsonanata i vokala), korištenje naglašene intonacije i naglašavanja koje nalazimo kod osoba treće životne dobi također doprinose percepciji glasa osobe kao „staračkoga“ (Linville, 2001; Cannito i sur., 2008).

# 6. Percepcija starenja glasa kod slušatelja

Poznato je da ljudi mogu bez problema prepoznati glas osobe koju poznaju na temelju karakteristika njezinoga glasa ili procijeniti približnu dob i spol kod osobe koju ne poznaju. Također, većina ljudi će se složiti da stariji ljudi zvuče zamjetno drukčije nego mlade osobe. Percepcija glasa osobe kao „staračkog“ jednim dijelom se zasniva na lingvističkim karakteristikama jezika kojim se govornik koristi u govoru te na njegovom obrascu artikulacije, a velikim dijelom na perceptivnim karakteristikama njegovoga glasa koje proizlaze iz akustičkih karakteristika.

## 6.1. Karakteristike „staračkog“ glasa

U ranim istraživanjima percepcije glasa ispitanici su „starački“ glas opisivali kao (Linville, 1996, 2002; Baken, 2005):

- šuman,
- smanjene visine (bez obzira na spol),
- smanjene glasnoće,
- povećane hrapavosti i napetosti,
- s povećanim brojem prekida u glasu,
- s prisutnošću tremora,
- sa smanjenom fleksibilnošću glasa.

Njihov govor opisivali su (Linville, 2001):

- smanjene brzine,
- oklijevajući,
- s dužim pauzama,
- s nepreciznom artikulacijom.

## 6.2. Perceptivna procjena dobi osobe na temelju glasa

Istraživanja su pokazala da slušatelji mogu prilično dobro procijeniti koliko je osoba stara samo na temelju njezinog govora i glasa, no lakše im je procijeniti je li osoba mlađe ili starije dobi nego raditi konkretnu procjenu starosti osobe. Ptacek i Sander još su 1966. godine na 10 ispitanika ispitali mogu li razlikovati skupinu mlađih osoba ispod 35 godina starosti i skupinu osoba starijih od 65 godina samo na temelju njihovog glasa. Ispitanicima su puštali snimke fonacije vokala te čitanja teksta unaprijed i unatrag na temelju kojih su oni s vrlo velikom točnošću mogli razlikovati dvije skupine glasova po starosti na svim vrstama snimaka. Linville (2001) na temelju pregleda istraživanja zaključuje da je procjena starosti osobe na temelju slušanja uzorka glasa sve teža što je ispitaniku manje akustičkih informacija dostupno, pa mu je na primjer lakše procijeniti dob na temelju snimke čitanja teksta nego na temelju fonacije vokala ili šaptanja. Ipak, čak ni tada procjena starosti nije svedena na pogađanje. Slušatelji mogu procijeniti starost govornika čak i kada on namjerno pokušava prikriti svoju dob.

Gorham – Rowan i Laures – Gore (2006) pregledom prethodno provedenih istraživanja uočile su da su tremor, promuklost, prekidi u glasu i snižavanje visine glasa tipične karakteristike zbog kojih ljudi percipiraju nečiji glas kao „staračkі“, no postoje i razlike u tome koje karakteristike glasa kod muškaraca, a koje kod žena imaju veći utjecaj na percepciju glasa kao „staračkog“. Tako na primjer ispitanici kao obilježje starosti glasa kod žena treće životne dobi češće navode hrapavost i promuklost glasa, dok je kod muškaraca u glasu češća šumnost i napetost. Autori navedene karakteristike glasa kod žena objašnjavaju povećanjem mase glasnica zbog edema uzrokovanog menopauzalnim hormonalnim promjenama, a kod muškaraca kao uzrok navode nepotpuni glotalni zatvor i hiperkineziju kojom pokušavaju kompenzirati nemogućnost potpunog zatvaranja glasnica. Autorice u svojem istraživanju nisu uspjele pronaći razlike u kvaliteti glasa između mlađih i starijih muškaraca, a šumnost u glasu muškaraca treće životne dobi nije utjecala na percepciju njihovog glasa kao „staračkog“.

Linville (2002) je u svojem istraživanju otkrila da povećanu šumnost u glasu nalazimo i kod žena, ali ona nije karakteristična samo za treću životnu dob, nego ju nalazimo i kod mlađih žena. Zbog toga je šumnost karakteristična osobina ženskih glasova i po njoj ne možemo određivati starost glasa kod žena.

## 7. Utjecaj starenja glasa i poremećaja glasa na kvalitetu života

Istraživanja pokazuju da poremećaji glasa utječu na komunikaciju i socijalni život osobe te uzrokuju smanjenje kvalitete života i emocionalne probleme kod većine osoba s poremećajem glasa (Krischke i sur., 2005). Krischke i suradnici (2005) u svojem su istraživanju uočili da nema razlike radi li se o poremećaju glasa organskog uzroka ili o funkcionalnoj disfoniji te da nema razlike između muškaraca i žena, ali način na koji osoba doživljava svoj poremećaj glasa ovisi o njezinom kulturološkom okružju. Poremećaj glasa kod osoba treće životne dobi ima negativan utjecaj na psihosocijalnu aktivnost, sudjelovanje i sveukupnu kvalitetu života osobe (Oates, 2014), što potvrđuju i istraživanja kod osoba treće životne dobi koja će biti navedena.

Verdonck-de Leeuw i Mahieu (2004) proveli su longitudinalno istraživanje utjecaja poremećaja glasa na svakodnevni život na 11 muškaraca starosne dobi od 50 do 81 godine u trajanju od 5 godina. Na početku i na kraju istraživanja napravljena je akustička analiza uzoraka njihovog glasa, perceptivna procjena njihovog glasa od strane logopeda te su ispitanici ispunjavali upitnik od 8 pitanja vezanih uz njihove vokalne sposobnosti i kako one utječu na snalaženje u socijalnim situacijama. Nakon što je prošlo 5 godina pokazalo se da su se dogodile statistički značajne promjene na sjedećim parametrima: uočene su česte promjene na dnevnoj bazi u vlastitom glasu od strane ispitanika, povećano je izbjegavanje velikih grupa ljudi, došlo je do povećanja hrapavosti u glasu. Autori zaključuju da su se kod ispitanika dogodile normalne postupne promjene u glasu uzrokovane starenjem te da one imaju jasno vidljiv negativan učinak na socijalno funkcioniranje osoba treće životne dobi.

Roy i suradnici (2007) željeli su istražiti kakav utjecaj poremećaj glasa kod osoba treće životne dobi ima na kvalitetu života. Imali su 117 ispitanika starosne dobi između 65 i 94 godine koji su ispunjavali upitnik Voice – related quality of life (V-RQOL). Voice – related

quality of life (VRQOL) ljestvica procjenjuje utjecaj poremećaja glasa na svakodnevno funkcioniranje. Sastoji se od 10 pitanja, a bodovi na ljestvici kreću se od 0 bodova (maksimalna narušenost kvalitete života uslijed poremećaja glasa) do 100 bodova (minimalna narušenost svakodnevnog funkcioniranja unatoč poremećaju glasa). Rezultati se dijele u četiri skupine: 75 – 100 (dobra do odlična kvaliteta života), 50 – 75 (loša do dobra kvaliteta života), 25 – 49 (loša kvaliteta života) i 0 – 24 (jako loša kvaliteta života). Autori su uspoređivali rezultate ispitanika koji su izvijestili da imaju poremećaj glasa i one koji nisu izvijestili o postojanju poremećaja glasa. Pronađena je statistički značajna razlika u rezultatu ovih dviju grupa ispitanika. Ispitanici s poremećajem glasa na svim su pitanjima izvijestili o većim posljedicama poremećaja glasa na kvalitetu života, ali one nisu nužno uzrokovale izbjegavanje socijalnih aktivnosti. Osobe treće životne dobi s poremećajem glasa najčešće su izvještavale da su zbog svojeg glasa zabrinute i frustrirane te da redovito moraju sugovornicima ponavljati što su rekli. Navedeno svjedoči o smanjenju kvalitete života koje je uzrokovano povećanjem njihove frustracije te nelagode i napora uzrokovanih narušenom kvalitetom glasa.

Lortie i suradnici (2015) istraživali su kakve posljedice starenje ima na kvalitetu glasa te kakva je veza između starosne dobi, akustičkih karakteristika glasa, samoprocjene glasa te rezultata na ljestvici za procjenu depresije i anksioznosti. Njihovo istraživanje uključivalo je 80 ispitanika starosne dobi od 20 do 75 godina. Kvaliteta života vezana uz glas procjenjivana je Indeks vokalnih teškoća (*Voice Handicap Indeks* - VHI-30) upitnikom za samoprocjenu glasa koji sadrži tri subskale: emocionalnu, funkcionalnu i fizikalnu, a visoki rezultat na ljestvici koja se kreće od 0 do 120 bodova označava sve veću razinu poteškoća s glasom. Ispitanici su ispunjavali i modificirani Konsenzus auditivno – perceptivne procjene glasa (*Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice* - CAPE-V) pomoću kojeg su radili perceptivnu samoprocjenu vlastite disfonije na šest podskala: opća jakost poremećaja, hrapavost, šumnost, napetost, visina i glasnoća. Visok rezultat na ovoj ljestvici predstavlja nezadovoljstvo kvalitetom glasa. Za procjenu razine depresije i anksioznosti korištena je Bolnička ljestvica za anksioznost i depresiju (*Hospital Anxiety and Depression Scale*-HADS). Istraživanje je pokazalo da starenje utječe na promjenu većine akustičkih karakteristika glasa te da je povećanje razine depresije i anksioznosti kod osobe povezano s povećanjem izvještavanja o negativnim učincima koje nestabilnost glasa ima na samoprocjenu glasa. Razina depresije i anksioznosti kod osobe moderira vezu između starosti osobe i njezine samoprocjene glasa, to jest razina depresije i anksioznosti kod osobe ima veći

učinak na procjenu vlastitog glasa nego što ju ima promjena akustičkih karakteristika glasa uzrokovana starenjem.

Etter, Stemple i Howell (2013) napravili su kvalitativno istraživanje primjenom polustrukturiranog intervjua na 28 osoba starih između 65 i 90 godina kako bi izdvojili i opisali iskustva osoba treće životne dobi koje imaju poremećaj glasa. Najvažnije teme proizašle iz istraživanja koje su naveli ispitanici su:

- „Želim da me ljudi razumiju kada govorim“: ispitanici su naveli da vole govoriti i razgovarati s obitelji i prijateljima i da žele da njihov glas bude najbolji što može biti, ali da ne znaju što mogu učiniti kako bi ga poboljšali
- „Osjećam kao da me moj glas ometa“: ispitanici navode kako su se zbog teškoća sa svojim glasom i posljedičnog osjećaja srama povukli iz socijalnih aktivnosti kao što su pjevanje u zboru, volonterski rad koji uključuje telefonske razgovore i govorenje
- „Treba mi više energije kako bih govorio“: ispitanici navode kako ih govorenje umara i uzrokuje fizičku bol te na kraju dana mogu samo šaptati, a zbog toga su prinuđeni ponavljati što govore jer ih sugovornici ne razumiju
- „Ne sviđa mi se kako moj glas zvuči“: ispitanici su naveli da sugovornici često komentiraju njihov glas i da se često moraju ispričavati zbog zvuka svojeg glasa kojeg opisuju kao hrapav, promukao, klepetav, drhtav, pucketav
- „Moj glas utječe na moje emocije“: ispitanici su naveli da ih loša kvaliteta vlastitog glasa rastužuje i razočarava
- „Pokušavam izbjeći da moj glas utječe na svakodnevni život“: ispitanici navode da će, iako nisu zadovoljni svojim glasom, i dalje nastaviti pokušavati govoriti te su ga prihvatili kao normalan dio starenja

Autori zaključuju da osobe treće životne dobi koje imaju poremećaj glasa uglavnom svoj glas opisuju negativno te on negativno utječe na njihove emocije i svakodnevni život. Sve ispitanike povezuje zajednička želja za komunikacijom.

Navedena istraživanja ukazuju na potrebu za valjanom procjenom i terapijom poremećaja glasa kod osoba treće životne dobi kako bi se poboljšala njihova kvaliteta glasa i posljedično sveukupna kvaliteta njihovog života.

# 8. Procjena poremećaja glasa

Dijagnostički proces poremećaja glasa s povećanjem starosti osobe postaje kompliciraniji. U populaciji osoba treće životne dobi postoji normalna individualna varijabilnost u karakteristikama glasa. Normalne anatomske, fiziološke i neurološke promjene koje sa sobom nosi starenje i koje su prethodno opisane mijenjaju vokalne karakteristike osobe i moraju se uzeti u obzir tijekom procjene. Također je potrebno pripaziti na potencijalnu interakciju između normalnih procesa starenja te patoloških procesa u organizmu i bolesti koje mogu utjecati na glas (Linville, 2001).

Klinička dijagnostika poremećaja glasa multidisciplinaran je, opsežan i točno definiran proces koji mora uključivati procjenu strukture organa koji sudjeluju u proizvodnji glasa, funkcionalnu analizu te procjenu utjecaja glasa na kvalitetu života pacijenta (Plank, 2011).

DeJonckere i suradnici (2001) predložili su minimalni protokol za procjenu poremećaja glasa koji čini multidimenzionalni set s minimalnim osnovnim mjerama koje su potrebne za procjenu disfonije. Protokol se sastoji od pet pristupa: percepcija (opća razina poremećaja glasa, hrapavost, šumnost), videostroboskopija (zatvaranje glasnica, pravilnost glotisa, mukozni val, simetrija), akustika (jitter, shimmer, raspon F0, intenzitet), aerodinamika (kvocijent fonacije) i subjektivna samoprocjena glasa pacijenta.

Uzimanje detaljnog opisa problema i povijesti poremećaja glasa od pacijenta daje vrlo mnogo informacija o njegovom uzroku. Vokalni zahtjevi koji su postavljeni pred osobu mogu otkriti pretrpljenu fonotraumu i koliko je točno osobi glas potreban za izvršavanje dnevnih aktivnosti. Potrebno je prikupiti informacije o prehrani, o pušenju i korištenju alkohola i sličnim navikama (Johns III, Clemson Arviso i Ramadan, 2011)..

## 8.1. Liječnički pregled

Opsežan fizički pregled koji uključuje i objektivnu procjenu funkcije glasa ne smije se preskočiti. On se sastoji od pregleda glave i vrata, to jest uha (sluha), nosa i grla te opće fizičke kondicije pacijenta (Sataloff i sur., 2007). Osoba koja je pretila, djeluje izmoreno, uzrujano, koja je pod velikim emocionalnim stresom ili je općenito bolesna povećano je podložna poremećajima glasa. Liječnik koji pregledava osobu mora znati da problemi različitih organskih sustava u tijelu mogu uzrokovati probleme s glasom.

Laringoskopskom ili stroboskopskom pretragom pregledavaju se glasnice kako bi se utvrdila prisutnost ili odsutnost vokalnih nodula, polipa, kontaktnog ulcera, hemoragije, eriteme, paralize glasnica, edema i drugih organskih uzroka poremećaja glasa koji su isključujući faktori za postavljanje dijagnoze prezbilarinksa (Sataloff i sur., 2007). Ako se uoči udubljenje slobodnog ruba glasnica ili stanjenje glasnica, to je znak atrofije glasnica i prezbilainksa (Linville, 2001). Videostroboskopijom mogu se procijeniti vibratorne karakteristike glasnica prateći promjene u njihovom mukoznom valu. Moguće je uočiti vibratorne asimetričnosti, strukturalne abnormalnosti, submukozne ožiljke, nepotpuni glotalni zatvor i slično (Sataloff i sur., 2007). Asimetrično gibanje glasnica nije znak prezbifonije, ali aperiodična vibracija, povećana amplituda, asimetričan mukozni val i središnji nepotpuni glotalni zatvor jesu (Johns III, Clemson Arviso i Ramadan, 2011). Glasnice je potrebno procijeniti u različitim uvjetima, kao na primjer tijekom fonacije, govora, ili u mirovanju.

Procjenom aerodinamičkih mjera provjerava se funkcija pluća, a one mogu uključivati procjenu: vitalnog kapaciteta pluća, udisajnog kapaciteta, funkcionalnog razidualnog kapaciteta i slično. Spirometrom se može mjeriti protok zraka tijekom fonacije. Mjerenjem maksimalnog vremena fonacije može se posredno saznati kakav je kapacitet pluća.

Elektromiografijom se može provjeriti funkcija laringealnih mišića što pomaže u razlikovanju paralize glasnica, dislokacije aritenoida, paralize povratnog laringealnog živca, kombinirane paralize povratnog i gornjeg laringealnog živca (Sataloff i sur., 2007).

## 8.2. Akustička analiza glasa

Opremom za akustičku analizu glasa procjenjuju se akustički parametri glasa kao što su: fundamentalna frekvencija, intenzitet, jitter, shimmer, omjer signal/šum i mnogi drugi. Postoji mnogo programa za akustičku analizu glasa (Praat, MDVP) pomoću kojih se mogu obraditi uzorci fonacije ili govora osobe kako bi se otkrile objektivne promjene u kvaliteti glasa koje olakšavaju razlikovanje normalnih promjena glasa uzrokovanih procesom starenja koje su prethodno opisane i patoloških promjena koje uzrokuju poremećaj glasa. Tijekom snimanja uzorka za analizu vrlo je važno pripaziti na uvjete snimanja i pravilno baratanje opremom.

## 8.3. Perceptivna procjena i samoprocjena glasa

Perceptivna procjena može obuhvaćati opis karakteristika glasa kao što su boja, visina, glasnoća, registar, govorno disanje. Glas se može procijeniti kao promukao, šuman, hrapav, napet, drhtav. U praksi postoji veći broj upitnika za perceptivnu procjenu glasa od kojih su neki namijenjeni za uporabu samo iskusnih kliničara, dok druge popunjavaju pacijenti sami.

## 8.4. Upitnici i instrumenti namijenjeni specifično za populaciju osoba treće životne dobi

Razvoj upitnika specijaliziranih za procjenu glasa osoba treće životne dobi tek je u začetku i nema ih mnogo. Potreba za njihovim razvijanjem postoji i sve će se više povećavati s povećanjem broja osoba starijih od 65 godina koje još uvijek rade i/ili žele živjeti aktivnim životom, a poremećaj glasa im to otežava.

Kim i suradnici (2014) uočili su da se tijekom starenja mijenjaju komunikacijske sposobnosti osobe te da ove promjene mogu osobama treće životne dobi uzrokovati različite poteškoće. Zbog toga su razvili instrument za procjenu i ranu identifikaciju komunikacijskih teškoća kod osoba treće životne dobi: *Geriatric Indeks of Communicative Ability* (GICA). Ovaj instrument sastoji se od šest kategorija: sluh, glas, jezično razumijevanje/proizvodnja, efikasnost komunikacije, pažnja/pamćenje, čitanje/pisanje/računanje. Podijeljen je u kategorije kako bi se moglo otkriti u kojem je točno području osobi potrebna pomoć logopeda, a kao jedno od važnih područja je prepoznat upravo glas osobe. Test se sastoji od 18 pitanja podijeljenih u 6 domena. Za svako pitanje može se dodijeliti od 1 do 5 bodova. Ukupni raspon bodova može iznositi od 18 do 90 bodova, a veći rezultat označava bolji uspjeh. Upitnik rješava sam pacijent, a za rješavanje testa potrebno je samo 8 do 12 minuta.

Araujo Pernambuco i suradnici (2016) u postupku su izrade trijažnog upitnika za poremećaje glasa kod osoba treće životne dobi: *Rastreamento de Alteracoes Vocaisem Idosos—RAVI; „Screening for Voice Disorders in Older Adults"*. Upitnik će se sastojati od 16 pitanja na koja će pacijent moći odgovoriti sa „Ne", „Ponekad" ili „Uvijek". Prva dva pitanja provjeravaju smeta li kvaliteta glasa ispitaniku ili njegovim sugovornicima, a ostalih 14 pitanja odnosi se na specifične karakteristike glasa ispitanika kao što su promuklost, intenzitet glasa, promjene u glasu tijekom dana, promjena visine glasa, napetost, osjećaj u grlu. Upitnik je u postupku utvrđivanja valjanosti i pouzdanosti.

Navedeni testovi tek se počinju koristiti u praksi te je potrebno još mnogo istraživanja i rada kako bi se utvrdilo jesu li oni praktični i korisni za svakodnevnu upotrebu i olakšavaju li prepoznavanje i procjenu poremećaja glasa kod osoba treće životne dobi.

## 9. Terapija poremećaja glasa

Postoji više vrsta terapija poremećaja glasa kod osoba treće životne dobi. Terapiji se pristupa multidisciplinarno, a u stručnom timu sudjeluju logoped, otorinolaringolog, fizioterapeut i po potrebi drugi liječnici specijalisti s kojima se je potrebno savjetovati ukoliko su kod osobe prisutna popratna patološka stanja ili bolesti (Seino i Allen, 2014). Multidisciplinarni pristup pruža najbolje rezultate i dovodi do poboljšanja kvalitete glasa i života osobe treće životne dobi s poremećajem glasa (Johns III, Clemson Arviso i Ramadan, 2011).

Prije odluke o terapijskom pristupu nužno je utvrditi uzrok poremećaja glasa jer o njemu ovisi koja će se strategija liječenja izabrati. Seino i Allen (2014) navode da je kod osoba treće životne dobi poremećaj glasa često posljedica liječenja primarne bolesti kao što su neurološki inzulti, tumori i slično. Prilikom operacija ili kemoradioterapije koji se primjenjuju za liječenje navedenih patoloških stanja može doći do narušavanja neuralne kontrole larinksa. Takva stanja potrebno je prepoznati kako bi se mogla primijeniti prikladna kirurška intervencija, kao na primjer mikrokirurška resekcija, ablacija ili laserska terapija.

Kirurškim pristupima pokušavaju se umanjiti posljedice propadanja glasnica, to jest nepotpuni glotalni zatvor uzrokovan starenjem ili parezom, paralizom glasnica, intubacijom i sličnim stanjima. Logopedska terapija poremećaja glasa primjenjuje se s ciljem postizanja efikasnijeg glasa i smanjenja poremećaja glasa uzrokovanog prezbifonijom.

Vaca i suradnici (2015) navode da je za pacijente s nepotpunim glotalnim zatvorom najprikladnija logopedska terapija glasa koja se u slučaju presporog napretka upotpunjuje odgovarajućim kirurškim pristupom. Za pacijente s narušenom respiracijom preporučaju logopedsku terapiju i vježbe disanja te u slučaju potrebe upotrebu odgovarajućih lijekova uz savjetovanje s liječnikom specijalistom.

## 9.1. Vokalna terapija

Vokalna terapija prva je metoda izbora kod tretmana poremećaja glasa osoba treće životne dobi. Ona se sastoji od edukacije o problemu koji dovodi do poremećaja glasa kod osobe, vježbi za postizanje optimalne visine i posture glasa kod osobe i od standardnih vokalnih vježbi za poboljšanje snage i ravnoteže vokalnog sustava (Johns III, Clemson Arviso i Ramadan, 2011). Započinje se vježbama respiracije i vježbama za kontrolu rezonancije kako bi se poboljšalo zatvaranje glasnica, a uključuju i vježbe za neuromišićnu koordinaciju, vježbe disanja i rezonantnu terapiju glasa (Martins i sur., 2014). Pretpostavlja se da terapija glasa pridonosi poboljšanju vokalnog zatvora, povećanju subglotalnog tlaka i intenziteta glasa, da stabilizira fundamentalnu frekvenciju i kvalitetu glasa (Martins i sur., 2014).

Berg i suradnici (2008) radili su istraživanje u kojem su promatrali kako terapija glasa utječe na kvalitetu života kod osoba s prezbifonijom. Imali su uzorak od 19 ispitanika starijih od 60 godina kojima je postavljena dijagnoza prezbifonije te su se željeli uključiti u terapiju glasa, a kontrolnu skupinu činilo je 6 ispitanika s poremećajem glasa koji nisu željeli vokalnu terapiju. Terapija glasa im se sastojala od edukacije o problemu s glasom, vježbi za postizanje optimalne posture glasa i od funkcionalnih vježbi glasa (VFE). Svi ispitanici ispunili su VRQOL upitnik za samoprocjenu utjecaja glasa na kvalitetu života na početku i na kraju istraživanja. Rezultat upitnika na početku istraživanja kod eksperimentalne skupine iznosio je u prosjeku 58 bodova što označava umjerenu disfoniju kod ispitanika. Nakon otprilike 5 mjeseci i 4 terapijska susreta rezultat je iznosio prosječno 77 bodova, što označava blagu disfoniju kod ispitanika. Kvaliteta života se kod ispitanika nakon primjene vokalne terapije statistički značajno poboljšala. Poboljšanje je bilo veće kod ispitanika koji su terapiju prihvatili u potpunosti nego kod ispitanika koji su ju samo djelomično prihvatili. Rezultat kod kontrolne skupine na početku istraživanja iznosio je prosječni 68 bodova te na kraju istraživanja 68,7 bodova, što označava umjerenu disfoniju kod ispitanika i na početku i na kraju istraživanja.

Mau i suradnici (2010) napravili su istraživanje na 67 pacijenata starijih od 55 godina s dijagnozom prezbilarinksa kako bi istražili utjecaj vokalne terapije na kvalitetu glasa kod ispitanika. Vokalne vježbe uključivale su više vrsta terapije: prilagođeni program Lee Silverman terapije glasa s naglaskom na produženu fonaciju povišenim glasom i intenzitetom, vježbe za povećavanje oralne rezonancije tijekom proizvodnje glasa, vježbe za pravilan protok zraka i funkcionalne vježbe glasa (VFE). Kod ispitanika s blagim udubljenjem

slobodnog ruba glasnica provodile su se funkcionalne vježbe glasa, a kod ispitanika s umjerenim i ozbiljnim udubljenjem slobodnog ruba glasnica naglasak je bio na vježbama produžene fonacije povišenim glasom i intenzitetom. Rezultati su pokazali da je kod 85% ispitanika terapija glasa dovela do poboljšanja kvalitete glasa. Spol i dob nisu imali utjecaj na ishod terapije. Slabiji rezultati vokalne terapije blago koreliraju s ozbiljnijim stupnjem atrofije glasnica i s prisutnošću kroničnih bolesti kod ispitanika.

Oates (2014) na temelju pregleda literature navodi preporučene intervencijske tehnike za terapiju prezbifonije:

1. Direktne intervencijske tehnike
    - Funkcionalne vježbe glasa (*Vocal function exercises*- VFE)
    - Vježbe za otpornost fonacije (*Phonation resistance training exercise*- PhoRTE)
    - Lee Silverman terapija glasa (*Lee Silverman voice treatment*- LSVT)
    - Lessac – Madsen rezonantna terapija glasa (*Lessac–Madsen resonant voice therapy*)
    - Vježbe za jačanje respiratornih mišića, vježbe kontrole glasa, vježbe za relaksaciju mišića glave i vrata, laringealna manualna terapija, pjevanje/gluma trening glasa…
2. Indirektne intervencijske tehnike
    - Vježbe za opću fizičku/respiracijsku kondiciju
    - Edukacija o brizi o vlastitom glasu/ trening vokalne higijene

### 9.1.1. Funkcionalne vježbe glasa (*Vocal function exercises*- VFE)

Funkcionalne vježbe glasa (Stemple i sur., 1994) služe za postizanje optimalne visine, snage i ravnoteže glasa. Njima se želi postići jačanje i ravnoteža laringealnih mišića i uravnoteženi protok zraka. Program vježbi sastoji se od 4 koraka:

1. Foniraj vokal /i/ što je duže moguće na ugodnoj visini glasa
2. Klizi od najniže do najviše visine glasa koristeći vokal /o/ kroz cijeli raspon glasa
3. Klizi od najviše do najniže visine glasa koristeći vokal /o/ kroz cijeli raspon glasa
4. Foniraj vokal /o/ što je duže moguće na visinama C, D, E, F i G

Vježbe se rade svakodnevno dva puta dnevno s dva ponavljanja svaki puta, što iznosi 15 – 20 minuta.

Gorman i suradnici (2008) u svojem su istraživanju provjeravali kako funkcionalne vježbe glasa (VFE) utječu na vokalnu aerodinamiku kod 19 muškaraca s prezbilarinksom u dobi od 60 do 70 godina. Ispitanici su kroz 12 tjedana provodili VFE dva puta dnevno, a svaki tjedan terapije izmjereno im je maksimalno fonacijsko vrijeme (MPT) i druge mjere aerodinamike vezane uz učinkovitost glotalnog zatvora. Pokazalo se da se iz tjedna u tjedan maksimalno fonacijsko vrijeme povećavalo, a po završetku terapije protok zraka kroz glotis se smanjio, dok se subglotalni tlak povećao u odnosu na početak istraživanja. Autori zaključuju da je pomoću funkcionalnih vježbi glasa postignut bolji glotalni zatvor kod ispitanika te da su one učinkovita vrsta terapije poremećaja glasa kod muškaraca treće životne dobi.

Lian Tay, Phyland i Oates (2012) istraživale su kakav utjecaj funkcionalne vježbe glasa (VFE) imaju na glas kod pjevača u zboru treće životne dobi. Uzorak su činile 22 osobe starije od 65 godina koje su podijeljene u eksperimentalnu i kontrolnu skupinu. Eksperimentalna skupina provodila je funkcionalne vježbe glasa kroz 5 tjedana. Prije početka i nakon završetka terapije na ispitanicima je napravljena procjena perceptivnih i akustičkih karakteristika glasa, ispitana je aerodinamika te napravljena samoprocjena glasa. Na kraju terapije uočeno je značajno poboljšanje karakteristika glasa kod eksperimentalne skupine: smanjena je hrapavost, povećalo se maksimalno fonacijsko vrijeme, smanjili su se jitter, shimmer i omjer šum/signal. Šumnost, napetost i frekvencijski raspon nisu se značajno promijenili. Ispitanici su također procijenili da im je terapija pozitivno utjecala na kvalitetu glasa. Autorice zaključuju da su neke mjere, kao što su maksimalno fonacijsko vrijeme i mjere stabilnosti fonacije, responzivnije na funkcionalne vježbe glasa (VFE) nego ostale koje su procjenjivane. Također zaključuju da funkcionalne vježbe glasa (VFE) imaju potencijal za funkcionalno poboljšanje glasa i poboljšanje kvalitete života kod amaterskih zborskih pjevača te da one mogu smanjiti ograničenja s kojima se oni susreću zbog smanjenja kvalitete glasa.

### 9.1.2. Vježbe za otpornost fonacije (*Phonation resistance training exercise*- PhoRTE)

PhoRTE (Ziegler i sur., 2014) je vrsta vokalne terapije adaptirana iz Lee Silverman terapije glasa. Program vježbi sastoji se od 4 dijela:

1. Glasna maksimalno prolongirana fonacija vokala /a/

2. Glasna fonacija vokala /a/ klizeći uzlazno i silazno kroz cijeli frekvencijski raspon glasa
3. Izgovaranje fraza koristeći glasan i visoki glas
4. Izgovaranje fraza koristeći glasan i nizak glas

Od pacijenata se očekuje da cijelo vrijeme dišu abdominalno i održavaju „jak“ glas. Ove vježbe na fonaciju utječu indirektno preko promjena u respiratornom ponašanju. Povećanjem fizičke aktivnosti koja se postiže ovim vježbama smanjuje se efekt sekundarnog starenja koji je posljedica slabosti i atrofije mišića.

Ziegler i suradnici (2014) proveli su istraživanje na 16 ispitanika starijih od 60 godina s dijagnozom prezbifonije u kojem su željeli utvrditi i usporediti efikasnost funkcionalnih vježbi glasa (VFE) i PhoRTE terapije glasa. Ispitanici su podijeljeni u 3 skupine, dvije eksperimentalne i jednu kontrolnu. Ispitanici iz eksperimentalnih skupina tijekom 4 tjedna provodili su jednu od dvije navedene terapije glasa dva puta dnevno, svaki dan izvodeći svaki korak vježbe po dva puta tijekom svake izvedbe. Ispitanici su prije početka terapije i nakon završetka terapije ispunili VRQOL upitnik za samoprocjenu utjecaja glasa na kvalitetu života i zadatak u kojem su procjenjivali koliki napor osjećaju tijekom fonacije (PPE). Rezultati su pokazali da su se rezultati na VRQOL upitniku značajno poboljšali kod obje eksperimentalne grupe, ali u kontrolnoj grupi nisu. Samo grupa koja je provodila PhoRTE terapiju glasa izvijestila je o značajnom smanjenju napora tijekom fonacije. Funkcionalne vježbe glasa (VFE) malo su bolje prihvaćene među ispitanicima, no ispitanici koji su provodili PhoRTE izrazili su veće zadovoljstvo rezultatom terapije. Autori zaključuju da su obje vrste terapije efikasne u tretmanu prezbifonije i da dovode do poboljšanja kvalitete života osoba s prezbifonijom.

### 9.1.3. Lee Silverman terapija glasa (*Lee Silverman voice treatment* – LSVT)

Lee Silverman terapija glasa (Ramig i sur., 2001) jedna je od najpoznatijih logopedskih terapija poremećaja glasa kod Parkinsonove bolesti. Uključuje nekoliko bitnih koncepata:

1. Fokus na glas
2. Visok napor
3. Intenzivan tretman
4. Kalibracija

5. Kvantifikacija

Odvija se u 16 terapija tijekom 4 tjedna, a uključuje rad s logopedom te intenzivno vježbanje kod kuće. Vježbe se sastoje od maksimalno prolongirane fonacije vokala i maksimalnog ranga fundamentalne frekvencije koje se izvode povećanom glasnoćom (ona dovodi do bolje kvalitete glasa) te od zadataka proizvodnje funkcionalnog govora s maksimalnom fonatornom efikasnošću i treningom senzorne povratne sprege. Zadaci se izvode povećanim fonacijskim naporom koji stimulira pojačanje adukcije glasnica i respiratornu podršku glasa.

Ramig i suradnici (2001) napravili su istraživanje u kojem su istraživali utjecaj LSVT terapije na 3 osobe starosne dobi od 68 do 70 godina kojima su utvrđene promjene u glasu uzrokovane starenjem (promuklost i smanjenje glasnoće). Prije početka terapije, neposredno nakon završetka te 6 mjeseci kasnije na ispitanicima je izvedena procjena glasa koja je uključivala mjerenje intenziteta glasa, laringealni EMG, subglotalni tlak te stroboendoskopski pregled glasnica. Rezultati su pokazali značajno povećanje intenziteta glasa, subglotalnog tlaka, aktivnosti tiroaritenoidnog laringealnog mišića kod svih ispitanika te adukcije glasnica kod jednog od ispitanika. Kvaliteta glasa im se nakon terapije poboljšala, kao i glasnoća glasa. LSVT može kod stariji osoba dovesti i do smanjenje konkavnosti rubova glasnica i poboljšanja glotalnog zatvora po završetku terapije, a uočene su i pozitivne promjene boje i mukoznnih vibracija glasnica. Također se poboljšala i fonatorna funkcija, akustički parametri glasa te perceptualno procijenjena kvaliteta glasa (Lu, Presley i Lammers, 2013).

### 9.1.4. Vježbe za opću fizičku/respiracijsku kondiciju

Machado i suradnici (2016) napravili su istraživanje na 58 žena starijih od 60 godina koje vježbaju aerobik 2 puta tjedno najmanje 6 mjeseci, kako bi provjerili kakva je njihova kvaliteta glasa. Iz istraživanja su isključene sve ispitanice koje su imale poremećaj glasa uzroka za koji je utvrđeno da se ne poklapa s promjenama larinksa uzrokovanim starenjem. Napravljena je akustička i perceptivna analiza njihovog glasa koja je pokazala da je kvaliteta glasa kod većine ispitanica normalna za dob, a kod manjeg dijela ispitanica kod kojih su promjene u kvaliteti glasa pronađene (promuklost) one su bile uglavnom vrlo male. Fundamentalna frekvencija kod ispitanica bila je u normalnom rasponu, dok su mjere jittera i shimmera bile povećane. HNR je također bio u normali. Ispitanice su imale normalnu kvalitetu glasa bez obzira na njihovu dob i na to koliko su vremena bile uključene u aerobik te je većina akustičkih mjera njihovog glasa bila u rasponu normale. Autori zaključuju da

redovna fizička aktivnost pozitivno djeluje na kvalitetu glasa osoba treće životne dobi, čak i kod onih ljudi koji su godinama prije toga bili neaktivni.

Iako već postoji određeni broj istraživanja koja su rađena s ciljem otkrivanja koja je vokalna terapija najefikasnija za terapiju poremećaja glasa kod osoba treće životne dobi te su neka od njih ovdje opisana, još uvijek ih je premalo za donošenje konkretnog zaključka. Još uvijek nije jasno ni točno koju vrstu vokalne terapije preporučiti kojoj skupini pacijenata iz populacije osoba treće životne dobi, koliko terapija koja se provodi mora biti intenzivna te koliko vremena ju je potrebno provoditi. Funkcionalne vježbe glasa (VFE), PhoRTE, LSVT i prilagođena LSVT terapija do sada su najčešće korištene kod ove populacije te dosadašnja istraživanja govore u prilog njihovoj efikasnosti, no potrebno je provesti daljnja istraživanja kako bi se utvrdile nepoznanice. Pokazalo se i da fiziološka dob larinksa ne mora nužno odgovarati kronološkoj dobi osobe te se profesionalnim vokalnim treningom i redovitom fizičkom aktivnošću vokalno propadanje može smanjiti ili odgoditi.

## 9.2. Kirurški pristupi

Ukoliko se kod pacijenta vokalna terapija pokaže neuspješnom, pribjegava se kirurškim pristupima (Johns III, Clemson Arviso i Ramadan, 2011). Kirurško liječenje poremećaja glasa kod osoba treće životne dobi može se primijeniti za kirurško uklanjanje lezija na glasnicama endolaringealnom mikrokirurgijom, za medijalizaciju, lateralizaciju, produžavanje ili skraćivanje glasnica, za injekcijsku augmentaciju (popunjavanje) tkiva glasnica, za liječenje laringealnih distonija i za reinervaciju mišića glasnica (Linville, 2001). Za liječenje glotalne insuficijencije najčešće se primjenjuju dvije metode: injekcijska laringoplastika i medijalizacijska tireoplastika (Seino i Allen, 2014).

Injekcijska laringoplastika primjenjuje se kako bi se poboljšalo zatvaranje glotisa u slučaju unilateralne paralize glasnica ili atrofije glasnica. Lateralno se u laminu propriu glasnice ubrizgava tvar koja izbočuje središnji dio glasnice kako bi njezin rub bio bliži središnjoj liniji glotisa i kako bi se lakše postigla adukcija glasnica te vibracija tkiva glasnica (Seino i Allen, 2014). Ova tehnika primjenjuje se kod malih do umjerenih nepotpunih glotalnih zatvora (1-3 mm). Postoji mnogo različitih tvari koje se mogu koristiti za ovu svrhu, od kojih su neke privremene, a neke trajne. Parafin i teflon koristili su se u začecima, no radi neželjenih

reakcija koje uzrokuju u tkivu glasnica i njihovih viskoelastičnih osobina više se ne koriste. Trenutno su u upotrebi gelovi s hijaluronskom kiselinom, kolagen, vlastito masno tkivo osobe i karboksimetilceluloza (Seino i Allen, 2014). Oni se razgrađuju u roku od nekoliko tjedana do nekoliko mjeseci. Injekcijska laringoplastika može se izvršiti na pacijentu u budnom stanju ili pod općom anestezijom u operacijskoj sali, a kod osoba treće životne dobi preporuča se operacija pod općom anestezijom jer je u budnom stanju uočen veći morbiditet (Johns III, Clemson Arviso i Ramadan, 2011). Seino i Allen (2014) izvještavaju da je uspjeh ove tehnike veći kod pacijenata s unilateralnom paralizom glasnica nego kod atrofije glasnica.

Medijalizacijska tireoplastika primjenjuje se kada je nepotpuni glotalni zatvor ozbiljan, to jest veći od 3 mm i kod ljudi iz starijih dobnih skupina (Linville, 2001; Seino i Allen, 2014). Njome se osigurava trajna statička medijalizacija glasnica (Johns III, Clemson Arviso i Ramadan, 2011). U slučaju ozbiljnije atrofije glasnica ovaj postupak manje opterećuje pacijenta i učinkovitiji je nego vokalna terapija, a i motivirajuć je za pacijenta jer poboljšava rezultate vokalne terapije. Tvari koje se implantiraju u glasnice ne razgrađuju se, a može se koristiti medicinski silikon (silastic), hidroksiapatit i Gore-tex (Seino i Allen, 2014). Ovaj postupak trajno mijenja konfiguraciju glotisa. Bilateralna medijalizacijska laringoplastika pokazala se kao učinkovita terapija prezbilarinksa (Johns III, Clemson Arviso i Ramadan, 2011). Implant se ugrađuje vanjskim rezom na vratu kroz otvor u tiroidnoj hrskavici. I kod medijalizacijske tireoplastike kao i kod injekcijske laringoplastike primijećen je veći uspjeh kod pacijenata s ostalim patologijama glasnica nego kod atrofije glasnica (Seino i Allen, 2014).

# 10. Zaključak

Broj osoba treće životne dobi u Hrvatskoj i u svijetu sve se više povećava. Očigledno je da će ovaj problem u narednim godinama biti sve naglašeniji te se javlja potreba da se osobama treće životne dobi osigura zdravstvena zaštita koja će im omogućiti da nastave sudjelovati u aktivnostima i poslovima koji su im važni što je dulje moguće. Sukladno tome i prepoznavanje i terapija poremećaja glasa kod osoba treće životne dobi postaje sve važnije pitanje.

Potrebna je provedba dodatnih istraživanja s ciljem utvrđivanja točnih parametara i normi pomoću kojih bi se omogućilo precizno razlikovanje normalnog od poremećenog glasa kod osoba treće životne dobi. Tada će se dijagnoza prezbifonije moći postavljati preciznije i točnije. U tijeku je izrada novih upitnika i instrumenata specijaliziranih za procjenu glasa osoba treće životne dobi, no ona je tek u začetku te ostaje za vidjeti koliko će oni biti učinkoviti i hoće li olakšati dijagnostiku poremećaja glasa kod osoba treće životne dobi.

Mnogo osoba treće životne dobi koje imaju poremećaj glasa ne zna da postoji terapija koja im može pomoći poboljšati kvalitetu glasa i posljedično kvalitetu života. Također, mnogi od njih vjeruju da je prezbifonija neizbježna posljedica starenja te iako nisu zadovoljni svojim glasom pomire se s time da su teškoće uzrokovane poremećajem glasa sastavni dio njihovog života. Suprotno tome, osobe koje su pohađale vokalnu terapiju izvještavaju o poboljšanju vokalnog statusa te su zadovoljne njezinim rezultatom. Učinak vokalne terapije dokazan je u svim istraživanjima.

Iako već postoji određeni broj istraživanja koja su rađena s ciljem otkrivanja koja je vokalna terapija najefikasnija za terapiju poremećaja glasa kod osoba treće životne dobi te su neka od njih ovdje opisana, još uvijek ih je premalo za donošenje konkretnog zaključka. Funkcionalne vježbe glasa (VFE), PhoRTE, LSVT i prilagođena LSVT terapija do sada su najčešće korištene vrste vokalne terapije kod populacije osoba treće životne dobi te dosadašnja istraživanja govore u prilog njihovoj efikasnosti. Još uvijek nije jasno ni točno koju vrstu vokalne terapije preporučiti kojoj skupini pacijenata iz populacije osoba treće životne dobi, koliko terapija koja se provodi mora biti intenzivna te koliko vremena ju je potrebno provoditi. Potrebno je provesti daljnja istraživanja kako bi se utvrdile nepoznanice.

## 11. Literatura:


Ahmad, K., Yan, Y., Bless, D. (2012): Vocal Fold Vibratory Characteristics of Healthy Geriatric Females—Analysis of High-Speed Digital Images. Journal of Voice. 26 (6). 751-759.

Araujo Pernambuco, L., Espelt, A., Magalhaes Junior, H.V., Andersen Cavalcanti, R.V., Costa de Lima, K. (2016): Screening for Voice Disorders in Older Adults (Rastreamento de Alteracoes Vocais em Idosos—RAVI)—Part I: Validity Evidence Based on Test Content and Response Processes. Journal of Voice. 30 (2). 246.e9-246.e17.

Baken, R.J. (2005): The Aged Voice: A New Hypothesis. Journal of Voice. 19 (3). 317–325.

Bassi, I.B., Assuncao, A.A., de Medeiros, A.M., de Menezes, L.N., Teixeira, L.C., Gama, A.C.C. (2011): Quality of Life, Self-Perceived Dysphonia, and Diagnosed Dysphonia Through Clinical Tests in Teachers. Journal of Voice. 25 (2). 192-201.

Berg, E.E., Hapner, E., Klein, A., Johns III, M.M. (2008): Voice therapy improves quality of life in age-related dysphonia: a case-control study. Journal of Voice. 22 (1). 70–74.

Cannito, M.P., Kahane, J.C., Chorna, L. (2008): Vocal aging and adductor spasmodic dysphonia: Response to botulinum toxin injection. Clinical Interventions in Aging. 3 (1). 131–151.

Davids, T., Klein, A.M., Johns III, M.M. (2012): Current Dysphonia Trends in Patients Over the Age of 65: Is Vocal Atrophy Becoming More Prevalent?. Laryngoscope. 122. 332-335.

DeJonckere, P.H., Bradley, P., Clemente, P., Cornut, G., Crevier-Buchman, L., Friedrich, G., Van de Heyning, P., Remacle, M., 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. 77–82.

Despot Lučanin, J. (2003): Iskustvo starenja: Doprinos teoriji starenja. Naklada Slap. Zagreb.

Etter, N.M., Stemple, J.C., Howell, D.M. (2013): Defining the Lived Experience of Older Adults With Voice Disorders. Journal of Voice. 27 (1). 61-67.

Golub, J.S., Chen, P-H., Otto, K.J., Hapner, E., Johns III, M.M. (2006): Prevalence of Perceived Dysphonia in a Geriatric Population. Journal of The American Geriatrics Society. 54 (11). 1736–1739.

Gorham-Rowan, M.M., Laures-Gore, J. (2006): Acoustic-perceptual correlates of voice quality in elderly men and women. Journal of Communication Disorders. 39. 171–184.

Gorman, S., Weinrich, B., Lee, L., Stemple, J.C. (2008): Aerodynamic Changes as a Result of Vocal Function Exercises in Elderly Men. Laryngoscope. 118. 1900–1903.

Goy, H., Fernandes, D.N., Pichora-Fuller, M.K., van Lieshout, P. (2013): Normative Voice Data for Younger and Older Adults. Journal of Voice. 27 (5). 545-555.

Gregory, N.D., Chandran, S., Lurie, D., Sataloff, R.T. (2012): Voice Disorders in the Elderly. Journal of Voice. 26 (2). 254–258.

Johns III, M.M., Clemson Arviso, L., Ramadan, F. (2011): Challenges and Opportunities in the Management of the Aging Voice. Otolaryngology–Head and Neck Surgery. 20 (10). 1-6.

Kahane, J.C. (1987): Connective tissue changes in the larynx and their effects on voice. Journal of Voice. 1. 27–30.

Kim, J.W., Nam, C.M., Kim, Y.W., Kim, H.H. (2014): The development of the Geriatric Index of Communicative Ability (GICA) for measuring communicative competence of elderly: A pilot study. Speech Communication. 56. 63–69.

Krischke, S., Weigelt, S., Hoppe, U., Kollner, V., Klotz, M., Eysholdt, U., Rosanowski, F. (2005): Quality of Life in Dysphonic Patients. Journal of Voice. 19 (1). 132–137.

Lian Tay, E.Y., Phyland, D.J., Oates, J. (2012): The Effect of Vocal Function Exercises on the Voices of Aging Community Choral Singers. Journal of Voice. 26 (5). 672.e19-672.e27.

Linville, S.E. (1996): The Sound of Senescence. Journal of Voice. 10 (2). 190-200.

Linville, S.E. (2001): Vocal Aging. Singular Thomson Learning. Canada.

Linville, S.E. (2002): Source Characteristics of Aged Voice Assessed from Long-Term Average Spectra. Journal of Voice. 16 (4). 472–479.

Linville, S.E., Fisher, H. (1985): Acoustic characteristics of perceived versus actual vocal age in controlled phonation by aduh females. The Journal of the Acoustical Society of America. l (78). 40-48.

Lortie, C.L., Thibeault, M., Guitton, M.J., Tremblay, P. (2015): Effects of age on the amplitude, frequency and perceived quality of voice. AGE. 37 (6). 117.

Lu, F.L., Presley, S., Lammers, B. (2013): Efficacy of Intensive Phonatory-Respiratory Treatment (LSVT) for Presbyphonia: Two Case Reports. Journal of Voice. 27 (6). 786.e11-786.e23.

Lundy, D.S., Silva, C., Casiano, R.R., Ling Lu, F., Wu Xue, J. (1998): Cause of hoarseness in elderly patients. Journal of Otolaryngology - Head & Neck Surgery. 118. 481-485.

Machado, F.C., Cielo, C.A., Lessa, M.M., Fonseca Barbosa, L.E. (2016): Vocal Characteristics of Elderly Women Engaged in Aerobics in Private Institutions of Salvador, Bahia. Journal of Voice. 30 (1). 127.e9-127.e19.

Martins, R.H.G., Goncalvez, T.M., Pessin, A.B.B., Branco, A. (2014): Aging voice: presbyphonia. Aging Clinical and Experimental Research. 26. 1–5.

Mau, T., Jacobson, B.H., Garrett, G. (2010): Factors Associated With Voice Therapy Outcomes in the Treatment of Presbyphonia. Laryngoscope. 120. 1181–1187.

Morris, R.J., Brown, W.S. (1994): Age-related differences in speech intensity among adult females. Folia Phoniatrica et Logopaedica. 46 (2). 64-69.

Nejašmić, I., Toskić, A. (2013): Starenje stanovništva u Hrvatskoj- sadašnje stanje i perspektive. Hrvatski geografski glasnik. 75 (1). 89 –110.

Oates, J.M. (2014): Treatment of dysphonia in older people: the role of the speech therapist. Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery. 22 (6). 477–486.

Plank, C., Schneider, S., Eysholdt, U., Schutzenberger, A., Rosanowski, F. (2011): Voice- and Health-Related Quality of Life in the Elderly. Journal of Voice. 25 (3). 265-268.

Pontes, P., Brasolotto, A., Behlau, M. (2005): Glottic Characteristics and Voice Complaint in the Elderly. Journal of Voice. 19 (1). 84–94.

Ptacek, P., Sander, E. (1966): Age recognition from voice. Journal of Speech Language and Hearing Research. 9. 273–277.

Ramig, L.O., Gray, S., Baker, K., Corbin-Lewis, K., Buder, E., Luschei, E., Coon, H., Smith, M. (2001): The Aging Voice: A Review, Treatment Data and Familial and Genetic Perspectives. Folia Phoniatrica et Logopaedica. 53. 252–265.

Roy, N., Merrill, R.M., Gray, S.D., Smith, E.M. (2005): Voice disorders in the general population: prevalence, risk factors, and occupational impact. Laryngoscope. 115. 1988–1995.

Roy, N., Stemple, J., Merrill, R. M., Thomas, L. (2007): Epidemiology of voice disorders in the elderly: Preliminary Findings. Laryngoscope. 117. 1-6.

Ryan, W.J. (1972): Acoustic Aspects of the Aging Voice. Journal of Gerontology. 27 (2). 265-268.

Sataloff, R.T., Hawkshaw, M.J., Divi, V., Heman.Ackah, Y.D. (2007): Physical Examination of Voice Professionals. Otolaryngologic Clinics of North America. 40. 953–969.

Sataloff, R.T., Rosen, D.C., Hawkshaw, M., Spiegel, J.R. (1997): The Three Ages of Voice: The Aging Adult Voice. Journal of Voice. 2 (2). 156-160.

Scherer, K.R. (2003): Vocal communication of emotion: A review of research paradigms. Speech Communication. 40. 227–256.

Seino, Y., Allen, J.E. (2014): Treatment of aging vocal folds: surgical approaches. Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery. 22. 466–471.

Smith, E., Verdolini, K., Gray, S., Nichols, S., Lemke, J., Barkmeier, J., Dove, H., Hoffman, H. (1996): Effect of voice disorders on quality of life. Journal of Medical Speech-Language Pathology. 4 (4). 223-244.

Sprung, J., Gajic, O., Warner, D.O. (2006): Review article: Age related alterations in respiratory function - anesthetic considerations. Canadian journal of anesthesia. 53 (12). 1244–1257.

Stathopoulos, E.T., Huber, J.E., Sussman, J.E. (2011): Changes in Acoustic Characteristics of the Voice Across the Life Span: Measures From Individuals 4–93 Years of Age. Journal of Speech, Language, and Hearing Research. 54. 1011–1021.

Stemple, J.C., Lee, L., D´Amico, B., Pickup, B. (1994): Efficacy of Vocal Function Exercises as a Method of Improving Voice Production. Journal of Voice. 8 (3). 271-278.

Takano, S., Kimura, M., Nito, T., Imagawa, H., Sakakibara, K-I., Tayama, N. (2010): Clinical analysis of presbylarynx—Vocal fold atrophy in elderly individuals. Auris Nasus Larynx. 37. 461–464.

Tanaka, S., Hirano, M., Chijiwa, K. (1994): Some aspects of vocal fold bowing. Annals of Otology, Rhinology, and Laryngology. 103. 357–362.

Tomek- Roksandić, S. (2012): Osnove o starosti i starenju – vodič uputa za aktivno zdravo starenje. Centar za gerontologiju Zavoda za javno zdravstvo dr. A. Štampar– Referentni centar Ministarstva zdravlja Hrvatske za zaštitu zdravlja starijih osoba. Pristupljeno 16. ožujka 2016. na http://www.zzjzzv.hr/?gid=2&aid=188.

Torre, P., Barlow, J.A. (2009): Age-related changes in acoustic characteristics of adult speech. Journal of Communication Disorders. 42. 324–333.

Turley, R., Cohen, S. (2009): Impact of voice and swallowing problems in the elderly. Journal of Otolaryngology - Head & Neck Surgery. 140. 33-36.

Vaca, M., Mora, E., Cobeta, I. (2015): The Aging Voice: Influence of Respiratory and Laryngeal Changes. Journal of Otolaryngology - Head & Neck Surgery. 153 (3). 409-413.

Van Bezooijen, R. (1995): Sociocultural aspects of pitch differences between Japanese and Dutch women. Language and Speech. 38 (3). 253-265.

Verdonck-de Leeuw, I.M., Mahieu, H.F. (2004): Vocal Aging and the Impact on Daily Life: A Longitudinal Study. Journal of Voice. 18 (2). 193–202.

Ververidis, D., Kotropoulos C. (2006): Emotional speech recognition: Resources, features, and methods. Speech Communication. 48. 1162–1181.

WHO- World Health Organization (2015): World report on ageing and health. WHO. Luxembourg.

WHO- World Health Organization (2015): 10 facts on ageing and health. WHO. Pristupljeno 20. travnja 2016. na http://www.who.int/features/factfiles/ageing/en/.

Ziegler, A., Verdolini Abbott, K., Johns, M., Klein, A., Hapner, E.R. (2014): Preliminary Data on Two Voice Therapy Interventions in the Treatment of Presbyphonia. Laryngoscope. 124. 1869–1876.