

Rezonantne glasovne terapije

Rosković, Valentina

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:158:114849>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2023-03-30**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište u Zagrebu
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad
Rezonantne glasovne terapije

Valentina Rosković

Zagreb, rujan, 2020.

Sveučilište u Zagrebu
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad
Rezonantne glasovne terapije

Valentina Rosković

doc.dr.sc. Ana Bonetti

Zagreb, rujan, 2020.

Izjava o autorstvu rada

Potvrđujem da sam osobno napisala rad „Rezonantne glasovne terapije“ i da sam njegova autorica.

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

Ime i prezime: Valentina Rosković

Mjesto i datum: Zagreb, rujan 2020.

Zahvale:

Zahvaljujem svojoj mentorici doc.dr.sc. Ani Bonetti na uloženom trudu, savjetima, strpljenju i pomoći tijekom pisanja ovog diplomskog rada.

Velika hvala mojoj obitelji i prijateljima koji su mi bili oslonac tijekom studiranja i bodrili me u najtežim trenucima.

Rezonantne glasovne terapije

Rezonantne glasovne terapije

Valentina Rosković

Doc.dr.sc. Ana Bonetti

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

Sažetak rada

Poremećaj glasa može značajno utjecati na kvalitetu života, posebice kada je riječ o odrasloj populaciji. Funkcionalna disfonija i laringealni refluks su najčešće dijagnoze poremećaja glasa u toj populaciji. Postoje različiti načini tretiranja vokalne patologije, od kirurških zahvata do logopedске terapije glasa. Najčešće se klijentima prvo preporuča logopedska vokalna terapija, koju dijelimo na direktnu i indirektnu. Direktna terapija usmjerena je na izravnu manipulaciju mehanizama glasovne produkcije, dok indirektna modifikacijom kognitivnih, bihevioralnih, psiholoških i fizičkih uvjeta, utječe na proizvodnju glasa. Prilikom odabira odgovarajućeg oblika terapije, kliničar treba uzeti u obzir potrebe klijenta, ali i znanstvene dokaze o njezinoj učinkovitosti. Među najčešće korištenim terapijama, ističe se rezonantna terapija glasa. To je oblik terapije usmjeren na proizvodnju rezonantnog glasa koji smanjuje fonatorni pritisak na glasnice i time umanjuje šansu za vokalnom ozljedom. Rezonantni glas se definira kao vokalna produkcija koja je lagana i vibrantna na području lica, a posljedica je manipulacije vokalnog trakta i interakcije između izvora i filtra zvuka. Fiziologija produkcije rezonantnog glasa uključuje minimalnu addukciju i laganu abdukciju glasnica, što omogućava veću efikasnost fonacije uz manji vokalni napor. Postoje različiti oblici rezonantne terapije, ali bez obzira na metodu koja se koristi, svima je zajedničko stavljanje naglaska na produkciju koja uključuje prednji ton i vibratorne oralne senzacije. Upravo zbog te činjenice, većina se oslanja na fizičke senzacije prilikom usvajanja određene rezonantne tehnike. Među najpoznatijim tehnikama treninga rezonantnog glasa su: Lessac-Madsen rezonantna terapija, metoda mumljanja, „Y-Buzz“, rezonantna tuba, pjevni govor ili „Chant Talk“. Lessac-Madsen terapija predstavlja sinonim za rezonantnu terapiju glasa. To je holistički pristup koji je usmjeren na sva tri podsustava vokalne produkcije: fonacija, disanje, rezonancija. Kroz hijerarhiju zadataka, plan vokalne higijene i program postterapijske brige o glasu, postiže se maksimalan učinak treninga. Pozitivni ishodi ovakve vrste terapije uključuju: poboljšanu kvalitetu glasa, vibraciju i zatvaranje glasnica, govornu fleksibilnost, napor prilikom fonacije te funkcionalnu komunikaciju. Vježbe poluzatvorenog vokalnog trakta, koje uključuju negovorne podražaje, dijele iste značajke s rezonantnom terapijom glasa. Veliki broj istraživanja potvrđuje učinkovitost ovakve vrste terapije kod disfonija različite etiologije, te time se podržava njezina široka primjena u kliničke svrhe.

Cilj ovog rada je dati pregled dosadašnjih spoznaja o rezonantnom glasu i rezonantnim terapijama. Opisat će se sve karakteristike rezonantnog glasa, kao i mehanizmi u pozadini njegove proizvodnje. Pojasnit će se terminologija i dati pregled rezonantnih terapijskih postupaka, te prikazati istraživanja o njihovoj učinkovitosti.

Ključne riječi: rezonantni glas, rezonantna terapija glasa

Resonant voice therapy

Valentina Rosković

Doc.dr.sc. Ana Bonetti

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

Summary

Voice disorder can significantly affect the quality of life, especially in adults. Functional dysphonia and laryngeal reflux are the most common types of voice disruptions in adults. There are various ways of treating vocal pathology, from surgeries to speech treatment. Usually, clients are first advised speech treatment which has two categories – direct and indirect. Direct treatment is oriented towards direct manipulation of speech mechanisms of voice production, whereas indirect treatment affects voice production through modification of cognitive, behavioral, psychological, and physical conditions. During the process of identifying the appropriate type of treatment, the clinician needs to take into consideration not only the needs of a client but also the scientific proofs of its efficiency. Resonant speech treatment is one of the most prominent among the most commonly used types of speech treatment. This practice is directed to the production of resonant voice, which lowers phonation pressure on the vocal cords. This way, the chance of vocal injury is smaller. The resonant voice is defined as light and vibrant vocal production on the facial area, which is a consequence of manipulation of the vocal tract and interaction between the source and the filter of sound. The physiology of resonant voice production involves minimal adduction and light abduction of vocal cords, which facilitates faster phonation efficiency with weaker vocal strain. Despite various types of resonant treatment and methods used in the process, all of them emphasized production, which includes frontal tone and vibrational oral sensations. Due to that, the majority relies upon physical sensations during the acquisition of specific resonant techniques. The most known techniques of resonant voice training are: Lessac-Madsen resonant therapy, humming method, Y-Buzz, the resonance tube method, Chant talk. Lessac – Madsen therapy corresponds to resonant voice treatment. It is a holistic approach that is directed to all three subsystems of vocal production: phonation, breathing, and resonance. The maximum training efficiency is being accomplished through the task hierarchy, vocal hygiene scheme, and program of post-therapeutic voice care. The positive outcomes of this type of therapy include enhanced voice quality, vibration and vocal closure, speech flexibility, strain during phonation, and functional communication. Semi-occluded vocal tract exercises, which include non – verbal stimuli, share the same characteristics with resonant speech treatment. The efficiency of this type of speech therapy has been confirmed by numerous research within the area of dysphonia of different etiology. That upholds its wide implementation for clinical purposes. This paper aims to provide an overview of the former understandings about resonant voice and resonant therapies. All characteristics of resonant voice will be described, as well as the background mechanisms in its production. The paper will clarify the terminology and provide a preview of the resonant therapeutic procedure and display relevant research on its efficiency.

Key words: resonant voice, resonant voice therapy

SADRŽAJ

1. UVOD	9
2. PROBLEMSKA PITANJA	10
3. TERAPIJA POREMEĆAJA GLASA	11
3.1. PODJELA, SASTAVNI DIJELOVI TERAPIJE I KOMPETENCIJE LOGOPEDA	11
4. POREMEĆAJ GLASA KOD ODRASLIH	13
4.1. NAJČEŠĆE DIJAGNOZE POREMEĆAJA GLASA U OPĆOJ POPULACIJI	14
5. REZONANTNE TERAPIJE	15
6. REZONANTNI GLAS	16
6.1. FIZIOLOGIJA I AERODINAMIKA REZONANTNOG GLASA	16
6.1.1. Mehanizmi u pozadini proizvodnje rezonantnog glasa	17
6.2. PERCEPCIJA I VIBRATORNE SENZACIJA REZONANTNOG GLASA U KONTEKSTU REZONANTNE TERAPIJE	18
6.2.1. Auditivno-perceptivni feedback	18
6.2.2. Taktilne vibracije rezonantnog glasa	19
6.2.3. Problem generalizacije i procjene rezonantnog glasa	19
6.3. AKUSTIČKE KARAKTERISTIKE REZONANTNOG GLASA	20
6.3.1. Nazalni konsonanti kao podražaji	20
6.4. USPOREDBA AKUSTIČKIH I AERODINAMIČKIH PARAMETARA REZONANTNOG GLASA I GLASOVA DRUGIH KVALITETA	21
6.4.1. Kvaliteta rezonantnog glasa	21
6.4.2. Aerodinamika rezonantnog i normalnog glasa	21
7. UPORABA REZONANTNOG GLASA U TERAPIJI GLASA	22
7.1. LESSAC-MADSEN REZONANTNA TERAPIJA	23
7.1.1. Osnovne karakteristike terapije	24
7.1.2. Osnovni elementi terapije	25
7.2. METODA MUMLJANJA (HUMMING)	26
7.2.1. Hong kong humming	27
7.3. Y-BUZZ (METODA „ZUJANJA“)	28
7.3.1. Perceptivni i akustički parametri „Call“ i „Y-buzz“ tehnike	29
7.4. USPOREDBA LESSAC-MADSEN TERAPIJE, METODE MUMLJANJA I „Y-BUZZ“	31
7.5. PJEVUŠENJE (CHANT TALK)	31
7.5.1. Chant to speech	32
8. VJEŽBE POLUZATVORENOG VOKALNOG TRAKTA (SOVTE)	33

8.1. TEHNIKA FONACIJE KROZ SLAMKU (STRAW PHONATION)	34
8.2. METODA REZONANTNE TUBE (RESONANCE TUBE)	34
8.2.1. Postupak primjene rezonantne tube	35
8.2.2. Osjet vibracija.....	36
8.2.3. Metoda rezonantne tube kod određenih grupa pacijenata.....	37
9. UČINKOVITOST REZONANTNE TERAPIJE	38
9.1. METODA MUMLJANJA KOD MIŠIĆNE TENZIJSKE DISFONIJE (MTD).....	39
9.2. PJEVUŠENJE (CHANT TALK) I TEHNIKA INFLEKSIJE VISINE	40
9.3. UČINAK REZONANTNE TUBE KOD FUNKCIONALNIH POREMEĆAJA GLASA	41
9.4. UČINKOVITOST REZONANTNE TERAPIJE NAZALNIM KONSONANTIMA I TEHNIKE FONACIJE KROZ SLAMKU	42
10. ZAKLJUČAK.....	44
11. LITERATURA.....	46

1. UVOD

Glas, osim što predstavlja glavno sredstvo komunikacije, ono je i dio identiteta svake osobe. Na temelju glasa mi možemo otkriti pojedine karakteristike osobe s kojom komuniciramo. Stoga je nedvojbeno da oštećenje glasa može značajno utjecati na kvalitetu života osobe. Roy i sur. (2005) navode da gotovo 30% odrasle populacije barem jednom u životu doživi poremećaj glasa koji značajno utječe na njihovo svakodnevno funkcioniranje. Nerijetko je slučaj da odrasle osobe blaže oblike disfonija zanemaruju, a pomoć traže tek kada poremećaj postane ozbiljniji. Najčešći razlozi izostanka traženja pomoći uslijed blagih disfonija su: nemogućnost traženja slobodnih dana na poslu, razvijanje alternativnih vokalnih ponašanja (npr. tih govor), nemogućnost percepcije vlastite kvalitete glasa itd. Danas, postoje različiti načini tretiranja poremećaja glasa, od kirurških zahvata do logopedskih vokalnih terapija. Terapije poremećaja glasa, bez obzira na vrstu, u cilju imaju ukloniti vokalnu patologiju i postići optimalan glas koji odgovara pojedincu. Postoje različite vrste terapija, od simptomatoloških, psiholoških do holističkih, stoga kliničari često mogu imati nedoumice prilikom odabira odgovarajuće. Kako bi taj postupak olakšali, bitno je u obzir uzeti potrebe i mogućnosti klijenta, kompetencije logopeda, ali i istraživanja o učinkovitosti određene terapije. Danas možemo pronaći veliki broj istraživanja koja se bave rezonantnim oblicima terapije glasa, koji su sve češći u kliničkoj praksi. Iako postoje različiti oblici rezonantne terapije, bez obzira na metodu koja se koristi, svima je zajedničko stavljanje naglaska na produkciju koja uključuje prednji ton i vibratorne senzacije alveolarnog grebena i maksilarne kosti (Chen i sur., 2014). Stvaranjem rezonancije, cilj je postići što „čišći“ i snažniji glas uz minimalni vokalni napor. Rezonancija kao svojstvo glasa je perceptivno uočljiva, te time značajno olakšava savladavanje različitih metoda koje pripadaju ovom vidu terapije. No, bez obzira na perceptivnu uočljivost, veliki broj istraživača se ne može složiti oko pozadinskih mehanizama koji su zaslužni za stvaranje rezonantnog glasa. Ovo može biti problematično kliničarima koji moraju znati objasniti klijentu nastanak rezonancije potrebne za ostvarivanje cilja terapije. Većina klijenata se oslanja na fizičke senzacije koje mogu osjetiti na području lica. Osim toga, poznavanje prirode rezonantnog glasa važno je radi odabira odgovarajuće tehnike poticanja njegova stvaranja (mumljanje, mumljanje s uzdahom, pjevni govor, „Y-Buzz“, uporaba rezonantne tube itd.) s obzirom na etiologiju vokalne patologije.

Stoga, poznavanje mehanizama nastanka rezonantnog glasa, kao i različitih oblika rezonantne terapije glasa, te njihove učinkovitosti kod zdravih vokalnih profesionalaca i

populacije s poremećajem glasa, ključno je za stvaranje bolje spoznaje o svim mogućnostima tretiranja poremećaja glasa različite etiologije.

2. PROBLEMSKA PITANJA

Cilj ovog preglednog rada je dati bolji uvid u rezonantnu terapiju poremećaja glasa kod odraslih. Budući da je to oblik terapije koji je danas u širokoj primjeni, upitno je poznavanje mehanizama koji su u pozadini nastanka rezonantnog glasa potrebnog za ostvarivanje konačnog cilja terapije- optimalan glas uz minimalan pritisak na vokalne nabore. Rezonantni glas moguće je promatrati akustičkom, aerodinamičkom, fiziološkom i perceptivnom procjenom. Pojašnjavanjem navedenih parametara, dobit će se bolji uvid u mehanizme koji su potrebni za stvaranje najboljeg mogućeg glasa i konačno, njegovu generalizaciju u svakodnevni život pojedinca.

Unutar rezonantne terapije glasa, postoje različite tehnike i metode poticanja rezonancije: metoda mumljanja, Lessac-Madsen rezonantna terapija, Y-Buzz tehnika, pjevni govor, rezonantna tuba itd. Često pojedini pacijenti imaju problem savladavanja određene rezonantne tehnike ili im ona u datom trenutku ne odgovara. Takve situacije od kliničara iziskuju poznavanje drugih tehnika izazivanja rezonantnog glasa. U ovom radu će se dati pregled i proceduralni opis najpoznatijih tehnika rezonantne terapije glasa.

Kliničari često imaju problem prilikom donošenja odluke o odgovarajućem terapijskom obliku tretiranja vokalne patologije. Osim što je bitno u obzir uzeti potrebe pojedinca, važno je i pregledati istraživanja koja potvrđuju učinkovitost izabrane terapije. Mali broj kliničara koristi tehnike koje imaju i teorijsko uporište, odnosno koje čine praksu utemeljenu na dokazima. Stoga, na kraju rada prezentirat će se i istraživanja o učinkovitosti pojedinih terapijskih postupaka koji ulaze u okvir rezonantne terapije glasa.

Budući da je teško naći sve podatke na jednom mjestu i dobiti cjelovitu sliku o pojedinoj terapijskoj tehnici, ovaj rad će nastojati pružiti sliku rezonante terapije i mehanizama koji su u pozadini, a time ponuditi izvor informacija logopedima i ostalim stručnjacima koji se odluče za ovu vrstu treninga glasa.

3. TERAPIJA POREMEĆAJA GLASA

Povijesno gledano, nakon osnivanja Američkog udruženja logopeda (eng. ASHA, *American Speech-Language-Hearing Association*), prvi pokušaji korekcije govora orijentirani su na poremećaj artikulacije i tečnosti. Sredinom 1930-ih, Van Riper je knjigom "*Speech Correction Principles and Methods*", započeo diskusiju o poboljšanju kvalitete glasa uslijed poremećaja glasa. U tom periodu, veliki dio logopeda svoje pozadinsko znanje o glasu stječe u radu s glumcima i javnim govornicima, te većina terapijskih tehnika proizlaze upravo iz navedenih profesija sa snažnim naglaskom na održavanju vokalne higijene (Stemple i sur., 2019). Također, kroz povijest razvoja terapijskih pristupa poremećaju glasa, počelo se od "olakšavajućih" tehnika pri kojima nisu postojale jasne smjernice kako doći od jednog koraka ka drugome. Danas je cilj razvoj holističkih pristupa i stvaranje „paketa“ (npr. Lee Silverman Voice Treatment) s jasno opisanim koracima provođenja vježbi. Jedna od ključnih razlika današnje terapije glasa u usporedbi s onom prije 20 do 30 godina je multidisciplinarni pristup koji omogućava brzu dijagnostiku i primjenu odgovarajuće terapijske tehnike. Ovisno o etiologiji poremećaja, intervencija može uključivati medicinski zahvat ili/i logopedsku terapiju glasa. Ako je poremećaj glasa povezan s medicinskim uzrokom (vokalnim nodulima, polipima, cistama) tada logoped surađuje s drugim zdravstvenim stručnjacima (otorinolaringolog, pulmolog, gastroenterolog itd.). Neke osobe mogu razviti poremećaj glasa bez prisutnosti strukturalne patologije (npr. funkcionalna disfonija), te u tom slučaju predominantno rješenje je logopedska terapija. Terapija glasa se provodi u svrhu poboljšanja vokalne produkcije i koordinacije respiratornih i laringealnih mišića (ASHA, 2015). Prilikom odabira odgovarajućeg oblika intervencije, logoped uzima u obzir nekoliko varijabli: varijabla poremećaj (etiologija i stupanj poremećaja), varijabla klijent (dob, profesija i motivacija), varijabla koja se odnosi na mogućnost uključivanja u terapiju (slobodno vrijeme, financije), i varijabla terapeut (znanje, iskustvo, osjećaj sigurnosti s određenom terapijom).

3.1. PODJELA, SASTAVNI DIJELOVI TERAPIJE I KOMPETENCIJE LOGOPEDA

Općenito, terapiju glasa dijelimo na direktnu i indirektnu. Direktna terapija je glavni fokus za većinu pacijenata, te može biti opća i specifična ili simptomatska. Opća terapija nastoji uspostaviti balans između tri podsustava vokalne produkcije (respiracija, fonacija,

rezonancija), te time predstavlja holistički pristup poremećaju glasa. Simptomatska terapija se bazira na pretpostavci da modifikacijom simptoma poremećaja glasa (odstupajuća visina, glasnoća, zadihanost, laringealna napetost itd.), možemo poboljšati produkciju glasa (Stemple i sur., 2019). Kod takve vrste terapije koriste se različite direktne ili indirektne olakšavajuće tehnike, kojima se nastoji stabilizirati glas. Neke od olakšavajućih tehnika su: promjena glasnoće, pozicije jezika, eliminacija tvrde atake, eliminacija zlouporabe glasa, objašnjavanje problema pacijentu, pružanje feedback-a, opuštanje, vokalni odmor, respiratorni trening, vježbe žvakanja itd. (Boone i sur., 2010). Općenito, polazna točka direktne terapije je određivanje biomehaničke postavke vokalnog trakta (npr. položaj glasnica) kojom bi se postigao optimalan glas dovoljne jačine, uz malo količinu napora i potencijalnih vokalnih ozljeda (Verdolini, 2013, prema Stemple i sur., 2019). Logoped pokušava pomoći pacijentu u potrazi za najboljim mogućim glasom unutar postojećeg vokalnog repertoara primjenjujući različite podupiruće tehnike (npr. eliminacija tvrde atake). Indirektna terapija je usmjerena na modifikaciju kognitivnih, bihevioralnih, psiholoških i fizičkih uvjeta u kojima se poremećaj glasa javlja, a uključuje vokalnu higijenu, vokalni odmor, relaksaciju, biofeedback i psihoterapiju. Psihoterapija je usmjerena na otkrivanje ispodpovršinskih emocionalnih i psiholoških uzroka pojave i održavanja poremećaja glasa. Sukladno tome, logoped mora imati dobre komunikacijske vještine, vještine savjetovanja i mora znati prepoznati kada je potreba za psihološkom i emocionalnom podrškom izvan njihovog područja rada. Danas, sastavni dio svake terapije glasa je vokalna higijena kojom se nastoji prvo identificirati neprikladno vokalno ponašanje, a zatim ga eliminirati ili modificirati. Logopedski plan terapije, općenito uključuje barem jedan direktan oblik terapije, te jedan ili više indirektnih pristupa, ovisno o etiologiji poremećaja i postavljenim ciljevima.

Stemple i sur. (2019) tvrde da iako su terapijski pristupi uznapredovali kroz vrijeme, terapija glasa i dalje ostaje spoj znanosti i umjetnosti. Znanstvena priroda terapije glasa se objašnjava činjenicom da logoped treba poznavati: anatomiju i fiziologiju urednog i narušenog glasa; akustiku i aerodinamiku glasovne produkcije; etiologiju poremećaja glasa, uključujući medicinske uzroke, pacijentovo ponašanje i psihološki doprinos poremećaju. Umjetnička priroda terapije ovisi o vještinama interakcije stručnjaka (empatija, razumijevanje, kredibilitet, slušanje, savjetovanje, vještine motivacije). Bez obzira na odabir terapije, kada razmatramo glas, moramo u obzir uzeti cjelokupnu sliku osobe kao pojedinca. Uspješan kliničar kombinira "umjetnički" pristup poremećaju glasa s objektivnom

znanstvenom podlogom kako bi identificirao problem i proveo adekvatnu terapiju (Stemple i sur., 2019).

Svaka vokalna terapija sastoji se od: educiranja pacijenta o anatomiji vokalnog sustava i kako patologija utječe na produkciju glasa; higijene glasa; postizanja efikasnog glasa pomoću modifikacije disanja i protoka zračne struje; poboljšanja vokalne kvalitete boljim približavanjem glasnica; smanjenja napetosti mišića laringealnog područja (npr. metoda žvakanja, metoda zijevanja, laringealna masaža); davanja uputstva za provođenje vježbi kod kuće. Neovisno o vrsti, većina terapijskih pristupa se provode kroz hijerarhiju zadataka koji se razlikuju prema zvučnim, lingvističkim i kognitivnim opterećenjima: kreće se od fonacije, frikcije ili produženog izgovora nazala; zatim izgovor logatoma; automatizirani govor (brojanje, dani u tjednu, mjeseci); ponavljanje prema modelu; samostalno čitanje; od jednostavne prema složenoj konverzaciji i konverzaciji koja uključuje emocionalnu komponentu.

Prilikom odabira odgovarajućeg terapijskog pristupa u obzir se uzimaju potrebe klijenta, kompetencije logopeda, ali i istraživanja o učinkovitosti određene terapije. Osim tipa terapije, logoped mora odrediti i strukturu (grupna/individualna terapija); količinu (učestalost, intenzitet, trajanje terapije), vrijeme i lokaciju provođenja same terapije.

4. POREMEĆAJ GLASA KOD ODRASLIH

Poznato je da oko 10% opće populacije ima poremećaj glasa, a najveći udio čine vokalni profesionalci. Odrasli i djeca su jednako zahvaćeni, ali uzroci poremećaja se razlikuju ovisno o dobi (Garcia i sur., 2015). Iako u literaturi postoji dosta epidemioloških podataka o poremećaju glasa, broj studija koje uključuju istraživanja na većem uzorku djece, odraslih i starijih je manjkav. Također, istraživanja o točnoj prevalenciji i rizičnim faktorima za nastanak poremećaja glasa su rijetka ili međusobno kontradiktorna. Roy i sur. (2005) navode da gotovo 30% odrasle populacije barem jednom u životu doživi poremećaj glasa koji značajno utječe na njihov poslovni život. Garcia i sur. (2015) u svojoj studiji na velikom uzorku ispitanika pokazuju da odrasle osobe u dobi između 20 i 60 godina čine dominantnu skupinu unutar populacije s poremećajem glasa, a među njima najčešće su zahvaćene žene. Predominantnost žena, neki autori objašnjavaju činjenicom da postoje strukturalne razlike u anatomiji larinska, u odnosu na muškarce. Ženske glasnice su kraće i proizvode glas na višim

frekvencijama, time pružaju manju masu tkiva koja bi se oduprijela većoj sili vibracije. Osim toga, žene imaju manjak hijaluronske kiseline u površinskim slojevima lamine larinska, koja je bitna za obnavljanje tkiva. Time, glasnice su manje zaštićene i proces njihovog oporavka uslijed ozljeda je duži. Također, specifična vokalna ponašanja (glasani govor, vikanje, dugo govorenje, kašljanje, učestalo pročišćavanje grla itd.) mogu povećati rizik za nastanak poremećaja glasa, a ona su često povezana uz određeno radno mjesto. Analizirajući različite profesije, pokazalo se da poremećaj glasa najčešće imaju studenti i osobe zaposlene u uslužnim djelatnostima (učitelji, odgajatelji, prodavači, pjevači itd.). Ovakvi rezultati samo potvrđuju snažnu povezanost disfonije i profesija koje imaju velike vokalne zahtjeve (Garcia i sur., 2015). Mnogi autori tvrde da su učitelji vokalni profesionalci s najvećom incidencijom poremećaja glasa u odnosu na ostale profesije, te su njihovi problemi s glasom najčešće povezani s prekomjerenom vokalnom uporabom (Roy i sur., 2004). Također, isti autori kao dodatne rizične faktore navode: dugi sati rada, potreba za povećanjem intenziteta govora, prevelika buka u razredu, čestice prašine i prah krede.

4.1. NAJČEŠĆE DIJAGNOZE POREMEĆAJA GLASA U OPĆOJ POPULACIJI

Funkcionalna disfonija, vokalni noduli i laringofaringealni refluks su najčešće dijagnoze poremećaja glasa u općoj populaciji (Garcia i sur., 2015). Među navedenim poremećajima, najvišu incidenciju ima funkcionalna disfonija koja se javlja bez očitih organskih uzroka, koji bi objasnili prisutne simptome. Vokalni noduli su laringealne lezije nastale uslijed prevelikog vokalnog napora pri kojem dolazi do snažnog sudaranja glasnica, zbog čega se češće pojavljuju kod djece i učitelja. Kao treća učestala dijagnoza disfonije navodi se laringitis uzrokovan ezofagealnom kiselinom koja izaziva iritaciju laringealne mukoze, te nerijetko rezultira polipima i leukoplakijama. Među ostalim laringealnim dijagnozama, istraživači ističu Reinkeov edem, polipe i vokalne ciste. Reinkeov edem se u najvećem broju slučajeva javlja kod kroničnih pušača starijih od 40 godina, a ujedino je i jedan od najčešćih uzroka disfonije kod osoba iznad 60 godina (Byeon i sur., 2013, prema Garcia i sur., 2015). Prema istraživanjima, čini se da je ženski spol podložniji ovakvim laringealnim lezijama koje dovode do hrapavosti u glasu. Polipi, za razliku od vokalnih nodula, češći su kod odraslih pacijenata nego kod djece, a mogu biti uzrokovani alergijama, zlouporabom glasa, gastroezofagealnim refluksom, vanjskim česticama i pušenjem (Garcia i sur., 1999). Vokalne ciste, najčešće

kongenitalnog podrijetla, podjednako su prisutne u svim dobnim skupinama. Što se tiče paralize glasnica, češća je prisutnost unilateralne paralize uzrokovane ozljedama uslijed operacija i različitim neurološkim stanjima. Kao najčešći uzrok bilateralne paralize glasnica navodi se tiroideotomija koja se uglavnom vrši kod odrasle populacije (Reiter i sur.,2015). Kod starije populacije (iznad 60 godina) prezbijafonija može biti glavni rizik za disfoniju, a nerijetko se rješava vokalnom terapijom i neuromuskularnom električnom stimulacijom. Dijagnoze koje rjeđe možemo pronaći kod odraslih su akutni laringitis i psihogena disfonija jer se one češće dijagnosticiraju kod djece i adolescenata. Pregledom istraživanja, pokazalo se da postoji različita etiologija disfonija u različitim dobnim skupinama, pri čemu su vokalni noduli i ciste više karakteristične za djecu, funkcionalna disfonija i refluks za odrasle, a prezbijafonija za najstariju populaciju.

Navedeni podaci pokazuju da postoje dobne razlike u reprezentaciji različitih oblika poremećaja glasa, te je tu činjenicu bitno uzeti prilikom planiranja terapije. Osim etiologije poremećaja i potreba samog pacijenta, pri odabiru terapije pomažu i različita istraživanja o učinkovitosti iste. Mnogo autori ističu manjak prakse utemeljena na dokazima (eng. *evidence-based practice*) pri čemu kliničari često primjenjuju različite pristupe kojima nedostaje teorijsko uporište i empirijski podaci.

5. REZONANTNE TERAPIJE

Sve češći oblik terapije koji se koristi kod različitih vrsta disfonija je rezonantna terapija. Među najpoznatijom u literaturi se ističe Lessac-Madsen rezonantna terapija (LMVRT; Verdolini, 2000, prema Yiu, 2016). Bez obzira na terminologiju i vrstu, rezonantna terapija se bazira na postizanju rezonantnog glasa koji smanjuje vokalnu ozljedu. Tehnike koje se koriste za postizanje rezonantnog glasa široko su korištene u terapijske svrhe i predstavljaju važnu komponentu vokalne pedagogije (Smith i sur., 2005). Postoji veliki broj istraživanja o učinkovitosti ove terapije, a koja ispituju različite ishode: auditivno-perceptivne, akustičke, aerodinamičke promjene i kvalitetu života povezanu s glasom. Unatoč velikoj popularnosti ove vrste terapije glasa, još uvijek se malo zna o ispodpovršinskim karakteristikama rezonantnog glasa. Sukladno tome, prije evaluacije učinkovitosti, kliničar treba razumjeti prirodu rezonantnog glasa koji se želi postići. Veće saznanje o fiziologiji, aerodinamici i percepciji rezonantnog glasa, može olakšati kliničarima davanje uputa za pravilno izvođenje različitih metoda njegovog poticanja i prijenosa u svakodnevni govor.

6. REZONANTNI GLAS

Rezonantni glas od velike je važnosti za vokalne profesionalce koji se svakodnevno trebaju oslanjati na svoj glas i pri tome očuvati njegovu kvalitetu. Primjerice, glumcima je potrebna velika vokalna fleksibilnost kako bi uspjeli stvoriti glas koji je dovoljno čujan u velikim prostorima (kazališta). Osim toga, rezonantni glas je pogodan i u terapijske svrhe jer ne stvara opterećenje na glasnice i omogućava osjet vibracija na području lica, što olakšava njegovu proizvodnju. Iz tih razloga je jako bitno poznavati fiziološku, akustičku i auditivno-perceptivnu prirodu svih metoda i vježbi koje se koriste u terapiji glasa.

6.1. FIZIOLOGIJA I AERODINAMIKA REZONANTNOG GLASA

Proizvodnja glasa je proces pretvorbe energija, pri čemu se aerodinamička energija pretvara u akustičku kada glasnice osciliraju (Titze, 2001). Takve oscilacije oblikuju glotalni protok zraka stvarajući zvuk koji prolazi čitavim vokalnim traktom. Ukoliko je proces pretvorbe energija učinkovit, vibracije se šire područjem glave, vrata i prsnoga koša. No, ukoliko je proces pretvorbe slabiji, vibracije ostaju lokalizirane, a cijela energija ostaje na području vokalnih nabora. Kao što je već poznato, cilj svake vokalne terapije je pronaći optimalan glas, intenzitetski jak i čist, ali koji se proizvodi uz minimalan napor glasnica. Verdolini (1998) navodi da se ti parametri mogu zadovoljiti ukoliko su glasnice prilikom addukcije minimalno razdvojene (oko 0.6-0.7 milimetara). Takva postura glasnica dovodi do biomehaničkog stanja vokalnog trakta koje je cilj u terapiji različitih oblika disfonija. Ono pruža snažan akustički „output“ uz minimalan vokalni napor i pritisak na vokalne nabore. Većina istraživača smatra da se takvo postavljanje vokalnog aparata može postići uz pomoć rezonantnog glasa (Verdolini i sur., 1998).

Fiziologija produkcije rezonantnog glasa uključuje minimalnu addukciju i laganu abdukciju glasnica tijekom fonacije. Kada se koristi kao terapijska tehnika, takva laringealna postura smanjuje cjelokupni vokalni napor, i time dozvoljava lezijama na glasnicama dovoljno vremena za zacjeljivanje (Chen i sur., 2014). Također, smanjuje se intraglotalni pritisak tijekom fonacije, te dolazi do maksimalne ekonomičnosti proizvodnje glasa, koja je definirana maksimalnom razinom vokalne glasnoće u decibelima, proizvedene s minimalnom količinom intraglotalnog pritiska. Titze (2001) objašnjava vibraciju glasnica uz pomoć inercije,

što predstavlja akustičko svojstvo zračne mase (najčešće stupca zraka u cijevi), koje je u vokalnom traktu ubrzavano ili usporavano pod pritiskom. Kada su glasnice razdvojene, javlja se pozitivan tlak zraka, te zbog inercije vokalnog trakta, tlak iznad glasnica se povećava. Tijekom zatvaranja glasnica, tlak iznad njih pada i pomaže pri njihovom spajanju. Prema tome, inercija vokalnog trakta poboljšava vibraciju glasnica. Također, ona može uzrokovati i promjenu smjera glotalnog protoka zraka (Smith i sur., 2005). Kada se pritisak tlaka iznad glotisa poveća, dolazi do laganog rasta valova zračnog protoka te njihovog naglog pada uslijed zatvaranja glotisa. Takvo stanje uzrokuje promjenu smjera glotalnog protoka zraka koji naglo skreće desno, dodajući akustičkom signalu energiju viših frekvencija. Ako toj činjenici pridodamo aerodinamiku rezonantnog glasa, rezultat je lagana produkcija s minimalnim pritiskom na vokalne nabore. Naime, produžavanje vokalnog trakta uslijed određenih metoda provedbe rezonantne terapije (npr. puhanje kroz slamku) dovodi do povećanja inercije zračne mase, koja posljedično snižava pritisak fonacije na najnižu vrijednost dovoljnu za iniciranje i održavanje vibracije glasnica. Takva biomehanika proizvodnje glasa, smanjuje potencijalni rizik za laringealne ozljede i omogućava brži oporavak postojeće patologije vokalnih nabora.

6.1.1. Mehanizmi u pozadini proizvodnje rezonantnog glasa

Pojedini istraživači se ne mogu točno usuglasiti oko mehanizama koji su zaslužni za proizvodnju rezonantnog glasa. Lessac (1967, prema Titze, 2001) navodi da se rezonantni glas potiče uz pomoć oblika vokalnog trakta (preokrenuti megafon) i naglaska na vibracije. Postura vokalnog trakta koja nalikuje obrnutom megafonu uključuje: povećanu faringealnu šupljinu, protruziju vilice, opušteni položaj jezika smješten anteriorno u usnoj šupljini, i produženi vokalni trakt. Takvo postavljanje vokalnog trakta utječe na frekvenciju formanta koja predstavlja rezonantne frekvencije vokalnog trakta (Borden i sur., 1994, prema Smith i sur., 2005). Proširivanje faringealne šupljine dovodi do snižavanja prvog, a povišenja drugog formanta, koji posljedično utječu na podešavanje fundamentalne frekvencije i drugog harmonika (Titze, 2004). S aspekta percepcije govora, takve akustičke promjene omogućavaju govornicima glasniju proizvodnju govora bez dodatno uloženog napora. Istraživači često navode i sužavanje laringealnih vestibula kao mogući uzrok rezonance, čime se povećava prethodno objašnjena inercija vokalnog trakta i amplituda frekvencija viših harmonika, što posljedično dovodi do bogatijeg i punijeg glasa. Laringealni vestibuli su općenito dugački 2

do 3 centimetra, s jedne strane ograničeni glotisom, a s druge obručem epiglotisa. Kada dođe do sužavanja, tuba se smanjuje za 0.5 do 1 centimetar kvadratni u poprečnom presjeku, što povećava inerciju vokalog trakta (Titze, 1997, prema Smith i sur., 2005). Linklater (1976, prema Smith i sur., 2005) objašnjava proizvodnju rezonantnog glasa koristeći pojam "nazalna rezonanca", koja ne rezultira nazalnošću već osjećajem vibracija u području nazalne šupljine. Drugi istraživači smatraju da je rezonantni glas rezultat zujanja (eng. *twang*) radije nego nazalne rezonance. Iako je zujanje, kao komponenta ovog pristupa, često povezivano s nazalnosti, ono se može proizvesti sa zatvorenom velofaringealnom šupljinom, a da pritom i dalje osjetimo vibrantnu kvalitetu glasovne produkcije nalik zvonjavi (eng. *ringing*).

6.2. PERCEPCIJA I VIBRATORNE SENZACIJE REZONANTNOG GLASA U KONTEKSTU REZONANTNE TERAPIJE

Gledano s aspekta percepcije, rezonantni glas se definira kao vokalna produkcija koja je lagana i vibrantna na području lica. Kliničari često navode rezonantni glas kao glavni cilj terapije iz razloga što nije zamoran za pacijenta ili ograničen na niži intenzitet (Titze, 2001). Naglasak se prebacuje s vibracija u glotisu na prednje oralne i nazalne vibracije koje su pojedincu perceptivno uočljive, te time olakšavaju sam proces usvajanja i provedbe rezonantne metode rehabilitacije glasa. Podražaji s nazalnim glasovima (/m/, /n/, /nj/) često se koriste kao inicijalne vježbe za poticanje rezonantnog glasa (Boone i sur, 2010). To se bazira na pretpostavci da nazalni podražaji mogu pomoći u usvajanju rezonantnog glasa jer pružaju bolju vibraciju tijekom produkcije. Budući da je akustički pritisak veći u nazalnoj šupljini koja je površinski manja od vokalnog trakta, korištenje nazala tijekom fonacije je perceptivno uočljivije nego uporaba ne nazalnih podražaja (Titze, 2001).

6.2.1. Auditivno-perceptivni feedback

Postupak treninga iziskuje od klijenta da koristi auditivno-perceptivni feedback za monitoriranje rezonantne produkcije (Behrman i Haskell, 2008). Uporaba auditivno-perceptivnog feedback-a može biti teška za nove klijente, jer se pokazalo da čak trenirani slušatelji mogu točno identificirati samo 74% uzoraka rezonantnog glasa među ne-rezonantnim glasovima koristeći auditivno-perceptivnu metodu (Barrichelo i sur., 2007). Razlog tome je činjenica da auditivno-perceptivna evaluacija rezonantnog glasa je subjektivan

proces pri kojem se javlja problem vjerodostojnosti. Točna auditivno-perceptivna identifikacija rezonantnog glasa ovisi o nekoliko varijabli: slušateljevom zapamćivanju specifične kvalitete glasa, akustičkom kontekstu glasovnog podražaja, te prijašnjem znanju i iskustvu s kvalitetom glasa (Kreiman i sur., 1993, prema Barrichelo i sur., 2007).

6.2.2. Taktilne vibracije rezonantnog glasa

Među različitim povratnim vezama, trening rezonantnog glasa najveći naglasak stavlja na taktilne senzacije anteriorne kosti lubanje ili alveolarnog mosta unutar oralne šupljine (Yui i sur., 2012). Osjet taktilnih vibracija na koje se pacijenti mogu oslanjati prilikom izvođenja vježbi, smatra se dobrom dodatnom strategijom u usvajanju rezonantnog glasa. Kako bi dobili poveznicu između taktilnih vibracija i jačine rezonantnog glasa, različiti istraživači koriste piezoelektrični akcelerator. To je senzor vibracija s piezoelektričnim efektom koji pretvara mehaničku u električnu energiju. Korištenje takve objektivne tehnike mjerenja za kvantificiranje taktilne senzacije može donijeti veću pouzdanost u auditivno-perceptivnoj metodi prosudbe glasa za koju se smatra da je općenito niske pouzdanosti. Uređaj se koristi u perilaringealnom, nazalnom i sternalnom području za mjerenje vibracije na kostima i slojevima kože (Svec i sur., 2005, prema Yui i sur., 2012). Sundberg (1983) je istraživajući vibracije u sternumu, thiroidnoj kosti i u području ispod larinksa kod pjevačkog glasa, uz pomoć akcelerometra pronašao da opseg vibracije u tim područjima reflektira amplitudu fundamentalne frekvencije izvora zvuka. Slične rezultate dobili su Yiu i sur., 2012. godine, analizirajući vibracije nazalnog mosta pri čemu se pokazalo da reflektiraju opseg rezonantnog glasa. Taj dokaz ide u prilog tradicionalnim metodama učenja rezonantnog glasa, koje se oslanjaju na fizičke senzacije nazalnog mosta (Chen i sur, 2007).

6.2.3. Problem generalizacije i procjene rezonantnog glasa

Klinička praksa pokazuje da postoji problem generalizacije, te je od velike važnosti za pojedinca da može prenijeti rezonantni glas u svakodnevnu govornu produkciju. Kako bi pacijenti uspješno primjenjivali rezonantni glas, bitno je da ga prethodno nauče proizvoditi. Neki istraživači smatraju da pri usvajanju i proizvodnji najbolje pomaže oslanjanje na fizičke podražaje, odnosno vibracije u području oralne i nazalne šupljine koje se mogu osjetiti kod pravilnog izvođenja vježbi. No, uspoređujući rezonantnu fonaciju s napetom, pokazalo se da

nema značajne razlike u razini vibracija, odnosno da je moguće proizvesti dovoljno jaku vibraciju u području nazalnog mosta koristeći samo jači intenzitet (veći laringealni napor), koji je karakterističan kod napete fonacije. Rezultati studija pokazuju da je slaganje u auditivno-perceptivnoj prosudbi rezonance jako varijabilno između procjenjivača (Yui i sur., 2012). Time se ograničava široka uporaba auditivno-perceptivne metode i javlja se potreba za pronalaskom lakše i pouzdanije metode procjene rezonantnog glasa (npr. istraživanje vizualnog feedback-a u treningu rezonantnim glasom).

6.3. AKUSTIČKE KARAKTERISTIKE REZONANTNOG GLASA

Rezonantni glas, osim što perceptivno uključuje osjećaj vibracija na području lica, s akustičkog aspekta okarakteriziran je bogatom količinom harmonika. Za razliku od aerodinamike i percepcije, akustička priroda rezonantnog glasa je slabije razumljiva jer perceptivni aspekt rezonance uključuje osjećaj vibracija koji je jasno uočljiv. Budući da se veliki naglasak stavlja na osjećaj vibracija na području lica, određeni dio kliničara vjeruje da tkivo lica rezonira, odnosno da se rezonantni glas bazira na fizičkoj rezonanci. Titze je 2001. godine pokazao da je rezonanca rezultat pojačanja vibracije glasnica uz pomoć inercije vokalnog trakta koja vraća energiju nazad izvoru zvuka, obogaćujući njegov harmonijski sadržaj. Autor navodi da je to nelinearna interakcija u kojoj ključnu ulogu ima skretanje gotalnog protoka zraka uslijed inercije. Prema navedenom, glas je najbolji kada se postigne najviša inercija vokalnog trakta. S akustičkog aspekta to znači da fundamentalna frekvencija treba biti nešto manja od frekvencije prvog formanta (F1) tijekom izgovora vokala uz otvorenu oralnu šupljinu, ili bliža frekvenciji drugog formanta (F2) tijekom provedbe vježbi uz zatvorenu usnu šupljinu (mumljanje, izgovor bilabijala, vibriranje usnama eng. *lip trill*), te u oba slučaja ključnu ulogu ima sužavanje epilarinksa u svrhu održavanja inercije.

6.3.1. Nazalni konsonanti kao podražaji

Kao što je prethodno navedeno, vježbe koje se često provode za dobivanje rezonantnog glasa uključuju zatvoreni ili poluzatvoreni vokalni trakt: izgovor bilabijala, nazalnih konsonanata, mumljanje. Prednost ovakvih vježbi je mogućnost maksimalnog osjećaja rezonancije, odnosno senzornih informacija o pretvorbi energija. Takve senzacije se

najbolje osjete na područjima vokalnog trakta koja su površinski mala, npr. bilabijali i nazali će proizvesti najveće vibracije na usnama, nosnicama, zubima i tvrdome nepcu. Iako se nazalni konsonanti često koriste u rezonantnim terapijama, bitno je naglasiti da rezonantni glas nije nazalnost. Nazalni konsonanti, kao i bilabijali, pomažu u snižavanju prvog formanta (F1) i postizanju inercije vokalnog trakta za sve frekvencije iznad 300 Hz (Titze, 2001). Osim toga, omogućavaju i bolji osjećaj pretvorbe aerodinamičke energije u akustičku, budući da se navedene skupine glasova oblikuju na mjestima najvećeg akustičkog pritiska (usne i nosnice). No, nerijetko je slučaj da osobe povezuju osjećaj vibracija na području gornje čeljusti s nazalnom rezonancijom budući da te strukture (tvrdo nepce, zubi, obrazi) okružuju nazalnu šupljinu. Flanagan (1965, prema Titze, 2001) navodi da takve strukture zapravo primaju vibracije od akustičkih valova unutar oralne, a ne nazalne šupljine.

6.4. USPOREDBA AKUSTIČKIH I AERODINAMIČKIH PARAMETARA REZONANTNOG GLASA I GLASOVA DRUGIH KVALITETA

6.4.1. Kvaliteta rezonantnog glasa

Prema vokalnoj kvaliteti, rezonantni glas se nalazi negdje između zadihanog i tihog glasa jer sadrži idealni spoj laringealne addukcije i vibracija glasnica, dodatno pojačanih aerodinamikom vokalnog trakta. Smith (2005) opisuje tihi glas kao harmonijski bogat, ali naporan za produkciju i štetan zbog ekscesivnog naprežanja laringealnog tkiva. Zadihani glas ima manju količinu harmonika zbog čega je energijski slabiji. Općenito, kvaliteta glasa veže se uz amplitudu harmonika unutar raspona od 2.0 do 3.5 Hz. Često je slučaj da se rezonantni glas po svojoj kvaliteti opisuje kao „svijetao“, no Smith i sur. (2005) navode da percipirana jasnoća/svjetlina ne mora uvijek biti povezana s rezonantnim glasom jer on može biti proizveden bez napora, ali da nije nužno takve vokalne kvalitete. Rezonantni glas koji zvuči kao da je proizveden bez napora i s lakoćom, bogatiji je harmonicima nego ne-rezonantni glas.

6.4.2. Aerodinamika rezonantnog i normalnog glasa

Istraživanja aerodinamike glasa pokazuju da u usporedbi s normalnim glasom, rezonantni glas sadrži višu razinu maksimalne deklinacije protoka zraka (eng. *Maximum flow declination rate*, MFDR) koja je povezana s vokalnim intenzitetom (Verdolini i sur., 2006).

Ova činjenica podržava teoriju da je rezonantni glas posljedica epilaringealnog sužavanja. Osim toga, pronađena i viša razina izmjeničnog protoka zračne struje (eng. *alternating current flow*) i slična razina minimalnog protoka zraka. Verdolini i sur. (2006) su dokazali da je laringealna rezistentnost najbolja objektivna aerodinamička mjera za razlikovanje rezonantnog, normalnog, tihog i zadihanog glasa, a izračunava se tako da supraglotički tlak podijelimo s prosječnim protokom zračne struje. Normalna glasovna proizvodnja podrazumijeva podjednaku količinu addukcije i abdukcije glasnica unutar ciklusa vibracija, dok rezonantna proizvodnja uključuje smanjenu addukciju i abdukciju uz minimalan utjecaj pritiska na glasnice. Ukoliko se radi o treniranim vokalnim profesionalcima, navedena aerodinamička mjere neće uspješno razlikovati normalni od rezonantnog glasa, što navodi na zaključak da se te dvije kvalitete glasa bolje mogu diskriminirati faktorima koji određuju vokalni trakt, radije nego kombinacijom respiratornih i laringealnih faktora u vokalnoj proizvodnji (Schutte i sur., 1981, prema Verdolini i sur., 2006). Prema ovome, rezonantni glas je najčešće proizveden kroz manipulaciju vokalnim traktom, a ne kroz promjene epilaringealnog područja ili laringealne addukcije. Smith i sur (2005) navode da je sužavanje laringealnih vestibula prisutno i kod ne-rezonantnog glasa, te nužno ne predstavlja fiziološku podlogu u pozadini rezonantne produkcije glasa. Vizualna procjena vibracije glasnica uz pomoć videoendoskopije pokazala je da tijekom zadihane (eng. *breathy*) produkcije glasa, glasnice su u umjerenoj hipoaddukciji; tijekom rezonantne i normalne produkcije, glasnice su u položaju minimalne hipoaddukcije; a za vrijeme produkcije tihog glasa, glasnice se nalaze u umjerenoj hiperaddukciji (Verdolini i sur., 1998). Budući da nije pronađena razlika u addukciji glasnica između normalnog i rezonantnog glasa, autori ne podržavaju teoriju da je rezonantni glas posljedica laringealnog namještanja.

7. UPORABA REZONANTNOG GLASA U TERAPIJI GLASA

Kao što je već navedeno, rezonantna terapija glasa koristi kontinuum oralnih senzacija i lagane fonacije s ciljem proizvodnje snažnog i čistog glasa uz minimalno uloženi vokalni napor. Osim za održavanje kvalitete glasa vokalnih profesionalaca, rezonantni glas se koristi i u terapijske svrhe pri liječenju različitih vrsta poremećaja glasa. Postoje različiti oblici rezonantne terapije, ali bez obzira na metodu koja se koristi, svima je zajedničko stavljanje naglaska na produkciju koja uključuje prednji ton i vibratorne senzacije alveolarnog grebena i maksilarne kosti (Chen i sur., 2014). Mnogi terapeuti, zbog teškoće objašnjavanja takvog apstraktnog koncepta, smatraju da je klijentima lakše fokusirati se na fizičke senzacije, kao

što su vibracije, radije nego na percipiranje kako glas zvuči jer je to ponekad teško protumačiti. Pregledom strane literature, opise rezonantne terapije najčešće možemo pronaći pod pojmovima: Lessac-Madsen Resonant Voice therapy (LMRVT; Verdolini, 2000), Humming (Boone i sur., 2005, prema Yiu i sur., 2016) i Y-Buzz (Barrichelo i Behlau, 2007). Usmjerenost na prikladnu rezonancu se prožima kroz većinu vježbi navednih terapija.

7.1. LESSAC-MADSEN REZONANTNA TERAPIJA

Lessac-Madsen rezonantna terapija predstavlja holistički glasovno-terapijski program koji je u ranim 2000-im godinama razvila dr. Katherine Verdolini, profesorica komunikacijskih znanosti i poremećaja na Sveučilištu Delaware. Njezin primarni interes rada je glas, a razvijenoj terapiji daje naziv prema mentorima dr. Arthur Lessac i dr. Mark Madsen, koji kao pioniri u motoričkom i rezonantnom vokalnom učenju, stvaraju podlogu za terapiju (Seligmann, 2005). Ona se bazira na biomehanici rezonantnog glasa, a pretpostavka je da ukoliko osoba osjeti prednje oralne vibracije i lakoću fonacije, uspješno proizvodi rezonantni glas. Kao i kod ostalih terapija te vrste, cilj je uspostaviti snažan i čist glas, te prevenirati daljnju vokalnu ozljedu (Verdolini, 2008). Ono što ovu terapiju čini posebnom je holistički pristup tretiranju poremećaja glasa, pri kojem su upotrebljene terapijske tehnike usmjerene na sva tri podsustava vokalne proizvodnje: respiracija, fonacija i rezonancija. Relativna ravnoteža između navedenih podsustava treba biti održavana kako bi glas bio normalan ili unaprijeđen (Stemple, 2005). Na taj način, kliničar nije direktno usmjeren samo na vokalnu patologiju, već cjelokupno vokalno funkcioniranje gleda kao dio fizičkog, emocionalnog i psihičkog statusa osobe. Općenito, holistički pristup promatra vokalno ponašanje kao kontinuum koji se kreće od poremećaja glasa, preko normalnog glasovnog funkcioniranja do kategorije izvrsnih vokalnih sposobnosti (Stemple, 2005). Prema tome, bez obzira na trenutno stanje glasa, pojedinac uvijek može unaprijediti svoje glasovne mogućnosti. Osim toga, Lessac-Madsen terapija ističe se po usmjerenosti na ispravljanje hipo i hiperaddukcije glasnica kroz vođenje vokalnog ponašanja prema nezatnoj addukciji i abdukciji vokalnih nabora kojom se postiže glavni cilj rezonantnih terapija: najjači i "najjčišći" mogući glas s minimalnim naporom.

7.1.1. Osnovne karakteristike terapije

Ovu terapiju kliničari često karakteriziraju kao sveobuhvatnu ili "*all-inclusive*" jer osim modifikacije glasa, naglašava i vokalnu higijenu, te postterapijsku brigu o glasu. Bez obzira na vrstu terapije, težinu i etiologiju poremećaja glasa, vokalna higijena je sastavni dio velikog broja vokalnih terapija. Vokalnom higijenom, kliničar mijenja i eliminira neprikladno vokalno ponašanje koje je dovelo do odstupanja u glasu (vikanje, tiho govorenje, kašljanje, pročišćivanje grla, loša hidratacija itd.). Praćenjem opisanih koraka terapije, osoba preuzima odgovornost za održavanje i unaprjeđivanje vlastitog vokalnog zdravlja izvan terapijske seanse. Terapija počiva na principima perceptivno-motoričkog učenja, pri čemu se kod motoričkog učenja stavlja naglasak na motoričke vještine produkcije rezonantnog glasa. Perceptivni aspekt učenja uključuje procesiranje senzoričkih informacija koje klijent vidi i osjeća, a to su najčešće oralne vibracije. Verdolini (2004, prema Seligmann, 2005) smatra da za postizanje dugoročnog učenja, kliničar treba ograničiti količinu povratnih informacija koje se daju klijentu. Takav princip rada osigurava da klijent koristi terapijske tehnike za dugoročno poboljšanje glasa, a ne samo unutar kliničkih postavki. Ovo je najznačajnija karakteristika Lessac-Madsen terapije, koja ju izdvaja od ostalih terapijskih postupaka. Kliničar inzistira na najvećoj mogućoj preciznosti u postizanju zadataka, a tijekom treninga se koristi veliki broj ponavljanja, koja olakšavaju kasniju generalizaciju naučenog vokalnog ponašanja. Budući da je to holistički pristup, očekuje se da će rezonanca imati višestruki fiziološki utjecaj na razini disanja i fonacije, što ubrzava cjelokupni proces oporavka vokalnih funkcija.

Seligmann (2005) navodi razloge zbog kojih se ova terapija razlikuje u odnosu na ostale, pri čemu prvo ističe usmjeravanje na biomehaničke probleme, te oslanjanje na biomehaniku glasovne produkcije. To se ostvaruje poticanjem specifične posture larinksa, koja uključuje minimalnu addukciju i abdukciju glasnica. Takva laringealna postura dovodi do stvaranja najboljeg intenziteta glasa uz minimalni vokalni napor, što predstavlja osnovni biomehanički cilj ove terapije. Navedeno se postiže kroz traženje vibracijskih senzacija koje olakšavaju usvajanje rezonantnog glasa. U početku, kliničar se oslanja na senzoričku svjesnost klijenta, a verbalne upute prezentira tek kada senzorički pristup ne uspije. Kliničar pruža model željenog ponašanja, objašnjava i oblikuje ciljano vokalno ponašanje, a to se sve odvija pod pravilom omjera 80:20, pri čemu terapeut 80% vremena promatra, 20 % vremena

sluša; a klijent 20% vremena sluša, dok 80 % vremena prakticira ono što čuje i vidi. Također, posebnost terapije se ogleda i u maksimalnoj uključenosti pacijenta u terapiju, uzimajući u obzir individualne karakteristike pojedinca prema kojima se postupak terapije prilagođava. Na primjer, plan vokalne higijene uzima u obzir određene sastavnice higijene koje su relevantne pojedincu (veća hidratacija ili eliminacija vikanja). Završni dio terapije čini oblikovanje postterapijskog programa koji omogućava klijentu integraciju naučenog vokalnog ponašanja u svakodnevne rutine. Pacijent pridonosi oblikovanju programa kako bi se u obzir uzele njegove potrebe i životni stil. Pridržavanjem opisanih smjernica, klijent održava i unaprjeđuje svoje glasovne sposobnosti. Verdolini i sur. (1995, prema Seligmann, 2005) navode važnost slijeđenja hijerarhije preporučenih vježbi izvan terapije jer ukoliko klijent pokuša govoriti glasnije, a nije savladao osnovne vježbe rezonantnog glasa, može doći do stvaranja novih vokalnih ozljeda. Ukoliko se ne dogodi generalizacija naučenog vokalnog ponašanja izvan kliničkih postavki, terapija glasa neće imati očekivani dugoročni učinak.

7.1.2. Osnovni elementi terapije

Verdolini (2008) daje opis osnovnih elemenata Lessac-Madsen rezonantne terapije koji se temelje na treningu gesti (eng. *basic training gesture*, BTG). Kroz seriju vježbi za rastezanje tijela, terapeut vodi pacijenta u introspekciju cijelog tijela kako bi se postigao najbolji rezonantni glas, a to uključuje: istežanje prsa, ramena, vrata, vilice, usana, jezika i grla. Upute kliničara se vode principom „skeniraj-pokaži-reci“, stavljajući naglasak na samosvijesti, fizičkoj manipulaciji, demonstraciji i davanju verbalnih sugestija pacijentu što treba promijeniti, sve dok se ne postigne najbolja rezonantna kvaliteta glasa (Verdolini i Titze, 2012; prema Seligmann, 2005). Slijeđenjem kliničarevih uputa cilj je samopromatranje tjelesnog i vokalnog ponašanja. Nakon što klijent osvijesti i identificira vibracije, prelazi se na uvježbavanje rezonantnog glasa kroz jednostavne foneme. Prvo se uvježbava produženi izgovor nazala /mmm/ kojem se dodaju različiti zvučni i bezzvučni glasovi, zatim riječi i fraze. Nakon toga, prelazi se na pjevni izgovor kombinacije nazalnih i nenazalnih glasova, te fraza zasićenih nazalima. Prije prelaska na spontani govor, osoba treba savladati uporabu rezonantnog glasa hijerarhijskim slijedom: prvo kroz potpuno zvučne glasove koji pružaju dovoljno vibracijskih senzacija; zatim kroz zvučno-bezzvučne kombinacije glasova; te kroz fraze i čitanje odlomaka. Kada pacijent to uspješno savlada, počinje koristiti rezonantni glas u konverzacijskom govoru. U ovoj fazi, klijent treba varirati uporabu rezonantnog glasa kroz različite intenzitete i kontekste specifične za svakodnevni život osobe. Primjenjuje se tehnika

„Messa di Voice“ koja uključuje uporabu kombinacije nazala /m/, poluvokala /j/ i vokala, koristeći "crescendo" i "descrescendo". Pacijent mora pokazati poboljšanje u kvaliteti glasa i smanjeni fonatorni napor već tijekom prvog odlaska na terapiju, kako bi se potvrdilo daljnje korištenje ove metode (Seligmann, 2005). Verdolini (2008) preporuča da se terapija provodi 45 minuta, jednom tjedno kroz ukupno 8 tjedana. Kao dodatak rezonantnoj terapiji, kliničar može izraditi plan vokalne higijene koji je prilagođen specifičnim potrebama svakog klijenta. Među najčešćim smjernicama za održavanje vokalne higijene ubraja se hidratacija, koja smanjuje utjecaj fonotraume, i eliminacija vikanja, koja inače dovodi do ozljeda vokalnih nabora uslijed hiperaddukcije. Klijenti često dobivaju uputu da prvo govore glasom umjerene glasnoće sve dok im kliničar ne odobri uporabu rezonantnog glasa u glasnijoj fonaciji. Ukoliko osoba prekrši takav hijerarhijski slijed vježbi, može doći do ponovne traume glasnica.

7.2. METODA MUMLJANJA (HUMMING)

Mumljanje je sve poznatija vokalna tehnika koja se ne koristi samo u terapiji poremećaja glasa, već i u muzičke svrhe za zagrijavanje glasnica prije pjevanja. Brojna istraživanja se bave načinima učinkovite proizvodnje glasa nalik mumljanju, te zbog izdvojenih karakteristika svrstavaju ovu tehniku pod rezonantnu terapiju. Istraživači ističu da je najznačajnija karakteristika ove tehnike osjećaj rezonance na području nosne šupljine, obraza i usana. Njezina svrha je olakšati fonaciju, postići glasnoću bez napora te govoriti prikladnom glasnoćom. To se sve postiže fokusiranjem na vibratorne senzacije u oralnom i nazalnom području, čime se smanjuje napor i napetost u grkljanu i području vrata. Kako bi navedene vibracije bile što uočljivije klijentu, koriste se nazalni konsonanti. Colton i sur (2006) navode da mumljanje promiče fonaciju s laganim početkom (eng. *onset*) i pruža proprioceptivne povratne informacije kroz nazalne i facijalne vibracije. Tehnika se bazira na: laganom počinjanju i održavanju fonacije; proprioceptivnim povratnim informacijama o nazalnim i facijalnim vibracijama; inicijaciji određenog načina vibracije glasnica karakterističnog za rezonantni glas; izmijeni položaja glasnica i supraglotičkih struktura; prilagodbi laringealnog položaja; kontroli visine glasa i ispravljanju fokusa pojedinca na glas (usmjeravanje na prednje vibracije). Generalni učinak ove metode rezonantne terapije glasa je poboljšanje fonacije, povećanje glasnoće, smanjenje napetosti mišića jezika i čeljusti tijekom foniranja.

7.2.1. Hong kong humming

Vježba se prvi put provodi u Hong Kong-u 1960-ih godina, a njezin tvorac je Edwin Yiu, prvi logoped na tim prostorima. Ova verzija mumljanja svoju podlogu pronalazi u tehnici mumljanja Boone i McFarlane-a, Lessac-Madsenovoj rezonantnoj terapiji (eng. LMRVT), i rezonantnoj vokalnoj terapiji Brackett-a (Behrman, 2008). Cilj mumljanja je prebaciti opterećenje s laringealnog područja na oralno-nazalno područje. Kroz vježbu se koriste različiti govorni materijali koje kliničar varira po sadržaju i duljini, a prije prve vježbe bitno je dati klijentu pravilan model mumljanja. Za maksimalan učinak, terapiju treba provoditi kroz 8 do 10 tjedana uz preporučene vježbe kod kuće 3 puta dnevno (Colton i sur., 2006).

Mumljanje je potrebno producirati na visini koja je klijentu ugodna, uz relaksiranu čeljust i osjećaj vibracija u nosnoj i usnoj šuplini. Često se kao pomoć koristi kažiprst koji osoba postavlja ispod nosa radi osvještavanja rezonancije proizvedene mumljanjem. Nakon običnog uvježbanja tehnike mumljanja, slijedi dodavanje vokala pri čemu prijelaz s nazala /m/ na vokale treba biti gladak (npr. mmm/a/, mmm/e/) i bez prekida zračne struje. U daljnjem tijeku terapije slijedi se hijerarhija zadataka, pa tako mumljanju dodajemo ostale glasove, kratke riječi i kratke svakodnevne fraze (npr. „mmm Gdje si?“). Kliničar mora prilagoditi hijerarhiju podražaja prema svakom klijentu. Nekim klijentima će biti lakše uspostaviti oralno-nazalnu rezonancu kroz kratke fraze zasićene nazalima i frikativima, dok drugima je lakše to postići u jednosložnim riječima koje se sastoje od različitih fonema u inicijalnoj poziciji. Sljedeći korak je vježba kontrole glasnoće kroz kratke fraze na način da se svaki put kod izgovora poveća glasnoća, ali zadržavajući se na prikladnoj visini. Promjena glasnoće nakon što se postigne rezonantni glas, jedna je od ključnih ciljeva ove vrste terapije. Istraživači ističu važnost slijeđenje hijerarhije zadataka uz prikladnu glasnoću kako ne bi došlo do nove fonotraume glasnica. Kada je upotpunosti uspostavljena prikladna oralno-nazalna rezonancija, polagano se prestaje koristiti mumljanje. Prelazi se na povezani govor, odnosno čitanje odlomaka uz korištenje tehnike mumljanja samo na označenim mjestima. Kliničar nakon toga od klijenta traži kratak monolog uz ugodnu rezonanciju i prikladnu visinu, a po potrebi se koristi mumljanje. Na kraju, potiče se generalizacija naučenog vokalnog ponašanja kroz primjenu prednje rezonancije u opuštenoj konverzaciji. Klijentu se daje uputa za korištenje tehnike mumljanja po potrebi. Od velike važnosti je poticanje pacijenta da preispituje je li visina prikladna, koristi li tijekom vježbi dobru podršku izdaha, je

li proizvodnja mumljanja ugodna, je li mumljanje dovoljnog trajanja da bi se osjetile vibracije, je li protok zraka kontinuiran, je li proizvodnja bez napora i slično.

Tehnika mumljanja može se koristiti u kombinaciji i s drugim pokretima vokalnog trakta. Sarah Schneider opisala je tehniku koja kombinira zujanje (eng. *buzz*), mumljanje i pokrete žvakanja. Naime, stvaraju se zujajuće (eng. *buzzy*) vibracije na usnama za vrijeme produkcije mumljajućeg uzdaha tijekom pokreta žvakanja (Behrman, 2013). Kada je rezonancija postignuta, polako se napušta žvakanje. Cilj ove tehnike je smanjiti napetost jezika i čeljusti tijekom fonacije te potaknuti jaču rezonanciju. Započinje se udahom i silaznim mumljanjem na izdah uz osjećaj vibracija na usnama i području oko nosa. Kada se uspostave vibracije, pokretima žvakanja klijent dodaje slogove u kombinaciji nazala i vokala. Dalje se vježba nastavlja hijerarhijski kroz riječi, fraze, rečenice, čitanje odlomaka i spontani govor, ali polako otpuštajući žvakanje uz zadržavanje prednjih vibracija. Prije provođenja vježbe kroz hijerarhiju zadataka, kliničar treba educirati klijenta o važnosti opuštene čeljusti i jezika za vokalnu produkciju (Behrman, 2013).

7.3. Y-BUZZ (METODA „ZUJANJA“)

Ova metoda rezonantnog glasa proizlazi iz Lessacovog „Tonalnog NRG“ pristupa (Barrichelo i Behlau, 2007), a predstavlja kombinaciju konsonatna "Y" (/j/) i dugog vokala /i/. „NRG“ (eng. *eNeRGy*) je akronim za „energiju“, koja se odnosi na unutrašnje, harmoničke, „čiste“ kretnje, a sam pristup naglašava kinestetički trening glasa (Lessac, 1997). Y-Buzz tehnika produkcije rezonantnog glasa se često opisuje u sklopu Lessacovog sustava (eng. *Lessac System*), koji se koristi kao alat učenja projekcije glasa kod glumaca. Stoga, veliki broj istraživanja o učinkovitosti ove metode odnosi se na tu populaciju vokalnih profesionalaca. Lessac (1997) navodi da bi prilikom ove vježbe trebali osjetiti „zujanje“ (eng. *buzz*) ili vibracije na prednjem dijelu tvrdog nepca i nazalne kosti, koje zatim putuju prema nosnom grebenu i čelu. Ovakva produkcija bi trebala biti lagana, prirodna i na nižoj frekvenciji govornog glasa. Kako bi to izveli, potrebno je stvoriti obrnutu „megafon“ poziciju rezonatora, koja uključuje povećanu faringelnu šupljinu i lagano prednje rastezanje facionalnih mišića uz protruziju usana (Barrichelo i Behlau, 2007). Općenito, istraživači smatraju da je za produkciju rezonantnog glasa potrebna interakcija između izvora zvuka i filtra, koja je odgovorna za pretvorbu aerodinamičke energije u akustičku. Učinkovita pretvorba energije u

glotisu dovodi do širenja vibracija u području lica, vrata i prsnog koša. Dosadašnja istraživanja pokazuju da kod takve produkcije dolazi do specifične pozicije larinksa (addukcija i abdukcija glasnica je izrazito mala), te da veliku ulogu ima i pozicioniranje supraglotisa. Suženja i proširenja vokalnog trakta koja nalikuju okrenutom megafonu, mogu biti korisna u treningu glasa jer iziskuju manju addukciju glasnica, malu amplitudu vibracija, te niski akustički pritisak na glotis. Takvu biomehaniku proizvodnje rezonantnog glasa imaju vježbe poluotvorenog vokalnog trakta (eng. *Semi-occluded vocal tract (SOVT) exercises*), a Y-Buzz je vježba koja pripada navedenoj kategoriji terapijskih pristupa, koji ističu važnost osjećaja vibracije u procesu učenja ekonomične uporabe glasa.

Barrichelo i Behlau (2007) predlažu upute za izvođenje ove tehnike, a kao prvi korak navode osvještavanje zujajućih vibracija. Klijenta se prvo upućuje na proizvodnju zvuka „ššš“ na način kao da utišava nekoga, a zatim se dodaje zujajući (eng. *buzzy*) efekt. Kliničar zatim navodi klijenta na istraživanje odgovarajuće visine koja će rezultirati maksimalnom rezonancijom uz minimalni vokalni napor. Kako bi se izbjegao nazalni prizvuk, klijent treba provjeriti prisutnost nazalnosti tijekom izvođenja vježbe pritiskanjem nosnica. Nazalnost ne smije biti prisutna jer narušava kvalitetu glasa i može se kasnije prenijeti u svakodnevni govor. Kako bi se dodatno pojačao osjećaj vibrirajućih pulsacija na kostima lica, klijent može uz zujanje koristiti i lagano treskanje rukom. Nakon što su vibracije dovoljno percipirane, nastavlja se s izvođenjem tehnike bez dodatne pomoći ruke. Zujanje se zatim varira u visini na način da klijent proizvodi zvuk sirene (uzlazni i silazni ton). Nakon što je Y-Buzz dovoljno uvježban, kreće se na hijerarhiju zadataka koji uključuju riječi, fraze i prirodan govor. Općenito je ova metoda produkcije rezonantnog glasa perceptivno lako uočljiva pacijentima jer uključuje vibracije facijalnih kosti.

7.3.1. Perceptivni i akustički parametri „Call“ i „Y-buzz“ tehnike

Kvaliteti glasa uvelike doprinosi i podešavanje formanata (eng. *formant tuning*). Acker i Raphael (1987, prema Barrichelo i sur., 2007) su istražili kvalitetu glasa kod pjevača primjenom Lessacove „Call“ tehnike u kojoj ispitanici trebaju producirati vokal /o/ sa spuštenom donjom vilicom, zaokruženim usnama, podignutim mekim nepcem, te subjektivnim osjećajem vibracija u oralnoj šupljini. Usporedba ovakve „ring“ (vibratorne) produkcije s „ograničenom“ vokalnom produkcijom (glasna proizvodnja vokala /o/ uz podignutu čeljust, spuštenu meko nepce, bez protruzije usana i vibracija u ustima) pokazala je da veći dio nezavisnih slušatelja radije odabire prvi oblik vokalne proizvodnje kao „čišći“,

glasniji i snažniji. Istraživači objašnjavaju da je ovakva percepcija povećane glasnoće kod „ring“ fonacije povezana s povećanom energijom u donjem dijelu spektra (gdje je prvi formant bliži fundamentalnoj frekvenciji), koja je posljedica otvorenog i opuštenog vokalnog trakta uslijed rezonantne tehnike modifikacije glasa. Primijenjena „Call“ tehnika iziskuje opušteni pokret zijevanja i osjećaj vibracija na prednjem dijelu tvrdog nepca, što utječe na smanjenje opterećenja na glasnicama. Nadalje, u usporedbi s normalnim govorom, pronađeno je oštrije podešavanje prvog formanta prema fundamentalnoj frekvenciji u "Call" tehnici proizvodnje glasa. Takvo podešavanje prvog formanta pronađeno je i kod „Y-Buzz“ proizvodnje glasa koja je po karakteristikama slična „Call“ tehnici. Smith i sur. (1998, prema Barrichelo i sur., 2007) su pronašli povećanje amplitude (između 4 do 5 dB) drugog harmonika kod zdravih muških glasova i fundamentalne frekvencije kod ženskih glasova uslijed primjene navedenih tehnika. Titze (2006) ovo objašnjava činjenicom da kombinacija inercijskog vokalnog trakta i lagano abduciranih/adduciranih glasnica je odgovorna za maksimalni prijenos energije od glotisa do usana. Kada je vokalni trakt sužen i produžen, inercija se povećava, što smanjuje pritisak same fonacije i olakšava vibraciju glasnica. Također, Titze (2006) navodi da uporaba vježbi poluotvorenog vokalnog trakta dovodi do manjeg pritiska na vibracije glasnica. Suženja i proširenja vokalnog trakta koja nalikuju okrenutom megafonu, mogu biti korisna u treningu glasa jer iziskuju manju addukciju glasnica, malu amplitudu vibracija, te niski akustički pritisak na glotis. „Y-Buzz“ vježba pripada ovoj kategoriji terapijskih pristupa koji ističu važnost osjećaja vibracije u procesu učenja ekonomične uporabe glasa.

Barrichelo i sur. su 2007. godine istražili perceptivne i akustičke razlike između ovakve rezonantne tehnike i habitualne glasovne produkcije kod muških i ženskih glumaca. Ispitanici su fonirali brazilsko-portugalski vokal /i/ jer je on sličan „Y-Buzz“ efektu. Auditivno-perceptivna analiza je pokazala da je „Y-Buzz“ tehnika proizvodnje glasa rezonantnija nego habitualna produkcija vokala /i/. Akustičkom analizom utvrđeno je sniženje frekvencije prvog formanta (F1) samo kod ženskih ispitanika. Time istraživači zaključuju da podešavanje vokalnog trakta prema „Y-Buzz“ tehnici, ne utječe značajno na frekvenciju prvog formanta kod muških ispitanika. Što se tiče ženskih ispitanika, produžavanje vokalnog trakta dovodi do snižavanja frekvencije formanta. Kent i sur. (1993) sukladno tome predlažu da je za promjenu dužine vokalnog trakta zaduženo snižavanje larinksa i sužavanje usnenog otvora. „Y-Buzz“ tehnika upravo dovodi do slobodnije i niže pozicije larinksa. Također, pokazalo se da produžavanje vokalnog trakta može utjecati i na

snižavanje frekvencija drugog (F2), trećeg (F3) i četvrtog (F4) formanta u oba spola. Osim toga, postoje i dokazi o boljem „podešavanju formanata“ kroz smanjenje razlika u frekvenciji između F1 i fundamentalne frekvencije kod ženskih ispitanika, te F1 i drugog harmonika (H2) kod muških ispitanika. Prema svemu navedenom, „Y-Buzz“ tehnika se čini korisnom u kliničke, ali i profesionalne svrhe. Budući da je rezonantna terapija postala dio rehabilitacije glasa, „Y-Buzz“ predstavlja dodatnu strategiju u rješavanju problema s glasom.

7.4. USPOREDBA LESSAC-MADSEN TERAPIJE, METODE MUMLJANJA I „Y-BUZZ“

Kao što vidimo, prethodno opisani tipovi rezonantnih terapija glasa: LMRVT, metoda mumljanja i Y-Buzz, dijele slični proceduralni tijek treninga glasa koji uključuje hijerarhiju zadataka (od glasova do spontanog govora). Osim toga, naglasak stavljaju na vibratorne senzacije područja lica koje pružaju najsnažnije perceptivne povratne informacije. Yiu i sur. (2016) navode da ipak postoje određene razlike u postupku provedbe navedenih terapija. Naime, Lessac-Madsenova terapija omogućava klijentu da samostalno „otkrije“ rezonantni glas kroz vokalne vježbe i vježbe rastezanja mišića koji su uključeni u rezonanciju. Odnosno, to je jedina terapija koja stavlja naglasak na samosvjesnosti produkcije rezonantnog glasa, dok Y-Buzz i metoda mumljanja klijenta upoznaju s konceptom rezonancije kroz formalno objašnjavanje. Metoda mumljanja i Y-Buzz kroz sve vježbe stavljaju naglasak na pronalasku ugodne visine glasa, dok LMRVT ne pridaje veliku važnost tome. Također, LMRVT omogućava pacijentu uvježbavanje rezonantnog glasa pjevušenjem kroz muzičke note, dok metoda mumljanja i Y-Buzz se ne oslanjaju na muzički koncept (Yui i sur., 2016). Prema navedenome, veću sličnost imaju metoda mumljanja i Y-Buzz tehnika, a razlog tome je što Lessac-Madsen terapija ipak predstavlja holistički pristup treningu glasa.

7.5. PJEVUŠENJE (CHANT TALK)

Tehniku pjevnog govora ili „chant talk“ opisala je Joan Lader, vodeća vokalna pedagoginja u New York-u. Pjevni govor ili pjevušenje (eng. *chanting*) je povezano monotono produciranje slogova, riječi i fraza, a koristi se u glasovnoj terapiji jer potiče prednje vibracije i dobru podršku izdaha. Odnosno, ova metoda izvedena je iz vježbi pjevanja

i tehnika rezonantne vokalne terapije. Pjevni govor sadrži ritmičke, prozodijske obrasce koji služe kao predložak za govornu rečenicu. Karakteriziran je produžavanjem vokala, podizanjem visine, manjim naglašavanjem slogova i „umekšavanjem“ tvrde atake (Meerschman, 2015). Svrha je poboljšati vokalni tonus, smanjiti laringealnu napetost i tvrdu ataku, te ostvariti lakoću fonacije (Behrman i Haskell, 2013). Vježbe koje su u sklopu ove terapije izazivaju rezonanciju tijekom pjevušenja uz besmislenu riječ /mini/. Nakon toga, pjevušenje se proširuje na ostale riječi, fraze i rečenice. Zadnji korak je napuštanje pjevušenja, dok se uspostavljena rezonancija zadržava u normalnom govornom glasu. Važno je naglasiti da je potrebno vježbe ponavljati u kratkim periodima 1 do 5 puta dnevno, te prakticirati primjenu novog vokalnog ponašanja u svakodnevnim situacijama (telefonski razgovori, govor u buci, stresne situacije). Takvim drill-om postiže se generalizacija rezonantnog glasa izvan kliničkih postavki.

Terapija se započinje pjevušenjem riječi /mini/ na jednoj visini uz jednako naglašavanje svih slogova. Nakon toga produžava se izgovor /mini-mini-mini/, a zatim dodaju brojevi, riječi i tekst. Kako bi se bolje percipirale vibracije, klijent stavlja prst na nos, te može sjediti sa spuštrenom glavom ili stajati naslonjen na zid licem. Ovakva fizička podrška olakšava osvještavanje i usvajanje rezonantnog glasa.

7.5.1. Chant to speech

Tehniku koja je srodna prethodno opisanoj, razvila je Sarah L. Schneider, a namijenjena je pjevušenju na kontinuiranoj visini ili nizu visina (uzlazno ili silazno). Cilj je smanjiti glotal fry na krajevima iskaza, poboljšati podršku izdaha, proširiti orofaringealno područje za bolju rezonanciju, te smanjiti napetost grkljana (Behrman i Haskell, 2013). Općenito, pjevni govor iziskuje fluktuacije visine i koordinaciju između respiratornog, fonatornog i rezonantnog podsustava (ASHA, 2020).

Uz dobru podršku izdaha, počinje se pjevušiti na visini koja odgovara modalnoj govornoj. Podražaji su obično prednji glasovi (konsonanti i vokali) koji podržavaju prednju rezonanciju. Bitno je naglasiti da klijent ne smije prelaziti na složenije podražaje (fraze, rečenice) sve dok ne uspostavi dobru podršku izdaha i lakoću fonacije na riječima. Kada se uspješno primijeni tehnika na frazama i rečenicama, polako dolazi do napuštanja pjevnog vokalnog ponašanja, te se ono ubacuje samo kada je potrebno ponovno postići rezonanciju.

Navedeni zadaci iziskuju povećani pritisak pluća, što posljedično smanjuje vokalni zamor i oslanjanje na laringealnu otpornost (McCabe i Titze, 2002).

Ovaj oblik terapije se razlikuje od prethodnog po tome što Schneider koristi pjevušenje na različitim visinama za stvaranje prednjih vibracija, dok Lader sporije gradi prijelaz s pjevušenja na govor, i to uz pomoć okidača /mini/. Ovo je dobar primjer kako se iste vježbe mogu koristiti na različit način, ovisno o potrebama pojedinog pacijenta.

8. VJEŽBE POLUZATVORENOG VOKALNOG TRAKTA (Semi-Occluded Vocal Tract Exercises, SOVTE)

Vježbe poluzatvorenog/poluotvorenog vokalnog trakta ili na engleskom, skraćeno „SOVTE“, predstavljaju vokalnu terapiju koja uključuje sužavanje na pojedinim supraglotičkim mjestima uzduž vokalnog trakta (ASHA, 2020). Takva biomehanika vježbi dovodi do poboljšanja interakcije između vibracije glasnica (produkcije glasa) i vokalnog trakta (filtera zvuka), te time omogućava proizvodnju rezonantnog glasa. Ovakve vježbe se godinama koriste za zagrijavanje glasnica vokalnih profesionalaca, a tek nedavno su popularizirane u rehabilitaciji glasa pacijenata s disfonijom (Dargin i Searl, 2015, prema Meerschman i sur., 2017). Neke od vježbi ove vrste terapije su: uporaba zvučnih frikativa (v,z); zaokruženih vokala (o,u), nazalnih konsonanata (n,m,nj); vibracije usnama i jezikom; Y-buzz; fonacija uz prekrivanje usana rukom (eng. *hand-over-mouth*); fonacija kroz slamku ili tubu čiji je slobodni kraj u zraku ili uronjen u vodi; te Lax Vox tehnika (Andrade i sur., 2014, prema Meerschman i sur., 2017). Poluzatvoreni vokalni trakt može se oblikovati artikulatormima (usne i/ili jezik), nosnicama (pri uporabi nazalnih konsonanata) i slamkom, odnosno tubom postavljenom između usana, kojom se umjetno "produžava" vokalni trakt. Navedene vježbe potiču vokalnu produkciju koja se oslanja na interakciju izvora zvuka i filtra, radije nego na zatvaranje i otvaranje glasnica, kako bi se postigla maksimalna akustička snaga glasa. Drugim riječima, vježbe vode do ekonomičnije proizvodnje glasa, što smanjuje potencijalnu vokalnu ozljedu. Stvaranje supraglotičkog tlaka rezultira smanjenjem transglotičkog tlaka, što zauzvrat reducira amplitudu vibracija, te abdukciju i addukciju glasnica (Meerschman i sur., 2017). Ovakve vježbe predstavljaju dobro vokalno zagrijavanje, omogućavajući fonaciju bez opasnosti od izazivanja ozljede glasnica jer je tlak iznad njih veći, a samim time snaga sudaranja vokalnih nabora manja. Osim toga, lagana abdukcija i

addukcija glasnica, cilj je terapije pacijenata s glotalnom hiperfunkcijom i hipofunkcijom (Berry i sur., 2001).

Najčešća metoda postizanja poluzatvorenog vokalnog trakta je produžena fonacija nazalnih konsonanata. Prilikom vježbe, gornji dio vokalnog trakta postaje nazalni zračni put, a nosnice stvaraju poluokluziju vokalnog trakta. Standardna vježba u pjevačkom treningu glasa je uporaba nazalnih konsonanata kroz metodu mumljanja. Također, Lessac-Madsen rezonantna terapija glasa u svom programu vježbi uključuje uporabu nazalnih konsonanata, koji dovode do sužavanja nepca i opisanog efekta poluzatvorenog vokalnog trakta. Titze (2006) navodi da ovakve vježbe dovode do: poboljšanja vibracije glasnica, smanjenja addukcije ili sudaranja, te smanjenja fonatornog pritiska. Prema svemu navedenom, učinak je jednak kao i kod rezonantnih terapija u kojima je cilj postići minimalnu addukciju i abdukciju vokalnih nabora.

8.1. TEHNIKA FONACIJE KROZ SLAMKU (STRAW PHONATION)

Tehnika fonacije kroz slamku (eng. *straw phonation*) jedna je od najčešće korištenih metoda za stvaranje poluzatvorenog vokalnog trakta (Titze, 2006). Metoda uključuje produženu fonaciju vokala kroz slamku koja je smještena između usana. Važan faktor je dijametar slamke koji može dovesti do većeg ili manjeg otpora protoka zraka. Kroz slamku je moguće uvježbavati produženu fonaciju, variranje visine, mumljanje, te prijelaz na intonaciju i obrasce naglašavanja u govoru. Takvo dodatno „produživanje“ vokalnog trakta povećava supraglotički pritisak iznad glasnica i smanjuje njihovo sudaranje. Za razliku od rezonantnih terapija, fonacija kroz slamku predstavlja negovornu vježbu poluzatvorenog vokalnog trakta.

8.2. METODA REZONANTNE TUBE (RESONANCE TUBE)

Fonacija kroz rezonantnu tubu od stakla, dio je terapije glasa u Finskoj još od 1960-ih. Metoda se koristi i kod osoba urednog glasa, kao što su pjevači, u svrhu odražavanja vokalne higijene. Profesor Antti Sovijarvi je prvi predstavio ovu metodu kao dio vokalne terapije, kojom je uspješno izliječio veliki broj pacijenata s poremećajem glasa. Proučavanjem aerodinamike i fiziologije traheje došao je do zaključka da za uspostavu rezonancije, debljina

stakla tube treba biti 1 mm, te unutrašnji dijametar za djecu 8 mm, a za odrasle 9 mm. Razlika postoji i u duljini tube, pri čemu ona za djecu iznosi 24 do 25 cm, a za odrasle 26 do 28 cm, što predstavlja duljinu od traheje do zubi. Sovijarvi (1969, prema Simberg i Laine, 2007) je u svojim terapijama birao duljinu prema palpaciji spuštanja larinksa tijekom fonacije produljenog bilabijala /b/ u tubu. Ovakav oblik vježbe, produžuje vokalni trakt, pri čemu se smanjuje količina vibracije i sudaranja glasnica. Primarno se koristi kod osoba koje svakodnevno intenzivno koriste glas, kako bi se povećala učinkovitost i ekonomičnost vokalne proizvodnje.

Kao što je već navedeno, nekoliko varijabli određuje karakteristike tube: kraće i uže tube se koriste kod djece, a dubina uranjanja tube u vodu ovisi o dijagnozi ili patologiji (Simberg i sur., 2013). Kod pacijenata s bihevioralnom disfonijom, tuba se drži bliže površini vode kako bi se povećao osjet vibracija. Općenito, vježbe koje povećavaju fonatornu udobnost, smanjuju napetost i vokalni otpor, bitne su za pacijente s hiperfunkcionalnom disfonijom. U takvu skupinu pacijenata najčešće ulaze učitelji koji često navode određene simptome poremećaja glasa kao što su hrapavost, zamor i povećani napor pri govoru. Ukoliko se navedene karakteristike tube (širina i dužina) i njezino pozicioniranje u vodi (dubina uronjenosti) ne poštuju, fonacija može biti iscrpljujuća.

8.2.1. Postupak primjene rezonantne tube

Rezonantna tuba se postavlja u usta, između zubi. Usne su zaokružene kako ne bi došlo do curenja zrak, a slobodni kraj tube se nalazi iznad površine vode ili u zraku, predstavljajući produženi nastavak vokalnog trakta. Simberg i sur.(2013) navode da se zdjela s vodom treba držati u poziciji koja dozvoljava dobru posturu tijela za fonaciju. Logopedi obično savjetuju pacijente da kroz tubu foniraju glasove nalik vokalima (produženo /bb/), koristeći svoju habitualnu govornu visinu i volumen. Prema profesorom Sovijarvi (1989, prema Simberg i sur., 2013), pozitivni ishodi ove metode proizlaze iz snižavanja pozicije larinksa i osnaživanja vibracije glasnica. Slobodan kraj tube, koji je uronjen u vodu, proizvodi mjehuriće, čije se vibracije reflektiraju u glotis. Pacijenti obično preferiraju izvoditi ovakav vid vježbe zbog jakih vibracijskih senzacija u grlu, jer većini je ipak lakše obaviti vježbu kada ne moraju ništa govoriti. Na početku vokalne terapije, pacijent primjenjuje monoton glas, a zatim postepeno, počinje koristiti različite intonacije, kao na primjer „glissando“. Od

pacijenata se zahtjeva da održavaju fonaciju stabilnom i prate normalne obrasce disanja u svim vježbama. Nakon što je tehnika usvojena, pacijentu se daje tuba kako bi mogao vježbati kod kuće prema detaljno dobivenim uputama. Program vježbanja kod kuće je sastavni dio svake terapije glasa. Pacijenti su upućeni da koriste ove vježbe nakon vokalno zahtjevne aktivnosti ili kada osjete umor u glasu. Često je slučaj da zaborave fonirati u tubu, već samo ispuhuju zrak. Zbog toga je korisno snimiti vježbu kako bi pacijent mogao imati dobar model za vježbanje kod kuće. Osim toga, učestala greška je i loša postura tijela tijekom izvođenja vježbe ili izostanak pravilnog disanja, zbog čega se osobe osjećaju izmoreno. Neki klijenti koriste preveliku ili premalu visinu glasa tijekom foniranja, ili drže tubu preduboko u vodi, što može biti štetno, jer je impendencija veća i time fonacija napornija. Također, pacijenti mogu imati problem u koncentraciji potrebnoj za pravilno foniranje, ili pak auditivno perceptivne probleme, koji otežavaju pravilno usvajanje vježbe. Osobe s astmom mogu imati osjećaj da rezonantna tuba izaziva kašalj, te ta metoda nije najpogodnija za ovu skupinu pacijenata (Simberg i sur., 2013). Unatoč svemu navedenom, većina klijenata smatra da je metoda lagana za izvođenje, te se navedeni problemi rijetko javljaju.

8.2.2. Osjet vibracija

Tijekom izvođenja ovakve vježbe, klijenti osjete različite vibracije i protutlak u larinksu, čak i kada je fonacija lagana. Također, vibracije i rezonancija se mogu osjetiti na licu, a ponekad i na prsima. To može biti izrazito motivirajuće za pacijente, jer osjete da se nešto događa. Ako je protutlak u larinksu prevelik ili nelagodan, tubu treba postaviti bliže površini vode (Simberg i Laine, 2007). Neki pacijenti mogu osjetiti negativne senzacije tijekom prvog korištenja rezonantne tube: osjećaj suhoće, prisutnost mukoze u grlu, osjećaj škakljanja u grlu ili potrebu za pročišćavanjem grla. Logopedi pri tome najčešće savjetuju uzimanje vode prije i tijekom izvođenja vježbe. Ono što pacijenti nikako ne bi smjeli osjetiti je bol. Ukoliko osoba ima laringitis ili infekciju gornjeg respiratornog trakta i osjeti bol prilikom foniranja, potrebno je ovakav oblik terapije odgoditi. Ponekad, uslijed govorne vokalne terapije, osobe s poremećajem glasa osjećaju anksioznost vezanu uz kontrolu vokalne produkcije. Takvi pacijenti imaju veće samopouzdanje prilikom korištenja rezonantne tube jer stvaranje mjehurića u vodi kroz foniranje, može „zamaskirati“ glas, što je prednost na samom početku terapije.

8.2.3. Metoda rezonantne tube kod određenih grupa pacijenata

Ova metoda se često modificira prema potrebama određenih pacijenata, ali princip ostaje isti: pacijent fonira glasove nalik vokalima u tubu čiji je jedan kraj uronjen u vodu. To mijenja amplitudu impedencije vokalnog trakta, a količina promjene impendencije je kontrolirana dubinom uranjanja tube. Ova metoda odgovara većini pacijenata s poremećajem glasa, te se može koristiti u različitim fazama terapije ovisno o postavljenim kratkoročnim ciljevima. Kada se vježba izvodi pravilno, mišići uključeni u vokalnu proizvodnju su u ravnoteži i podupiru ekonomičnu produkciju. Fokus je na fonaciji, disanju i posturi, a cilj je uglavnom postići normalan, funkcionalan glas. U radu s neurološkim pacijentima, npr. Parkinsonovom bolesti, cilj može biti smanjivanje narušene kvalitete ili snage glasa. Kada se radi s vokalnom hiper ili hipofunkcijom, ventrikularnim glasom, kroničnim laringitisom ili vokalnim nodulima, trajanje terapije je obično oko 2 mjeseca, ali ovisno o etiologiji i težini poremećaja, može trajati i duže (Simberg i Laine, 2007). Uslijed funkcionalnog poremećaja glasa, pacijenti često ne percipiraju zadihanost u vlastitoj vokalnoj produkciji. U ovom slučaju, tijekom foniranja, rezonantnu tubu treba držati 1 mm ispod površine vode ili u zraku. Foniranje kroz tubu može pojačati auditivne povratne informacije, te posljedično pacijenti brzo shvate razliku između zadihanog i normalnog glasa. Kod nepotpunog zatvaranja glotisa, npr. uslijed pareze laringealnog živca, rezonantna tuba se postavlja 5 do 15 cm ispod površine vode, a prilikom vježbe, foniranje treba biti kratko. Obično se vježba izvodi 10 puta dnevno koristeći 5 do 15 kratkih fonacija. Pacijentu se daju upute prema dijagnozi, laringealnom statusu i stupnju zadihanosti. Ovakav oblik vježbe je naporan, te pacijenti mogu osjetiti napetost i umor larinksa. Također, budući da osoba mora biti u stanju držati tubu mirno, neurološkim pacijentima koji imaju tremor, ovaj oblik terapije je neodgovarajući.

Manjak istraživanja koja se temelje na dokazima, otežavaju populariziranje ove metode izvan Finske, u kojoj je ona već postala tradicionalni oblik vokalne terapije. Generalno, metode koje uključuju poluzatvoreni vokalni trakt, imaju pozitivne učinke na glas jer podržavaju učinkovitu i ekonomičnu vokalnu produkciju.

9. UČINKOVITOST REZONANTNE TERAPIJE

Veliki broj istraživanja bavi se dokazivanjem učinkovitosti rezonantne terapije. Istraživanja se mogu podijeliti u dvije velike skupine: ona koja se bave procjenom učinkovitosti rezonantne terapije kod osoba s disfonijom, te ona koja su usmjerena na akustičke i fiziološke karakteristike rezonantne produkcije glasa. Osim toga, studije se razlikuju i po uzorku ispitanika, gdje neke prikupljaju samo zdrave vokalne profesionalce (npr. glumce, pjevače), a neke ciljaju na specifičnu skupinu poremećaja glasa (npr. mišićna disfonija, vokalni noduli). Bez obzira na pristup istraživanju učinkovitosti terapije, takvi podaci su od velike važnosti za kliničku praksu.

Chen i sur. (2007) su u svom istraživanju potvrdili učinkovitost rezonantne terapije kod populacije vokalnih profesionalaca, odnosno učitelja. Za učitelje s poremećajem glasa, pretpostavlja se da rezonantna terapija poboljšava rezonanciju glasa i povećava vokalnu učinkovitost, što posljedično dovodi do boljeg radnog uspjeha. Među učiteljima, najčešći tip poremećaja glasa su vokalni noduli nastali uslijed vokalnog zamora. Nakon terapije, došlo je do promjena na auditivno-perceptivnim, akustičkim, aerodinamičkim i funkcionalnim parametrima vokalnog funkcioniranja. Težina hrapavosti, napetosti, monotonosti, tvrde atake i glotal fry-a bila je smanjena. Videostroboskopska procjena pokazala je smanjenu težinu patologije vokalnih glasnica, smanjeni mukozni val i amplitudu sudaranja glasnica. Zbog uspostavljene lakoće fonacije tijekom govora i poboljšanog zatvaranja glotisa, čvrstoće glasnica i promjena viskoziteta mukoze membrane, došlo je do smanjenja cjelokupnog fonatornog pritiska. Govorna fundamentalna frekvencija, maksimalni raspon govorne frekvencije, i maksimalni raspon govornog intenziteta su se značajno povećali zbog poboljšanja vokalne fleksibilnosti i smanjenja zamora fonatornih mišića. Rezonantna terapija je imala pozitivan utjecaj na vokalnu kvalitetu, zatvaranje glasnica, govornu fleksibilnost, napor prilikom fonacije, te funkcionalnu komunikaciju (Roy i sur., 2003, prema Chen i sur., 2007). Cjelokupna vokalna kvaliteta je poboljšana uklanjanjem tvrde atake. Navedene promjene značajno mogu utjecati na efikasnost rada ove skupine vokalnih profesionalaca. Istraživači zaključuju da se ovakav vid terapije može generalizirati na pacijente s hiperfunkcionalnim vokalnim poremećajem.

Kao dodatak prethodnim nalazima, Verdolini (2005, prema Seligmann, 2005) zaključuje da senzoričko učenje i varijabilna praksa daju bolje dugoročne rezultate nego metaforičko učenje i nevarijabilna praksa, te da rezonantna terapija dovodi do potpunijeg zacjeljivanja glasnica u krećem vremenskom periodu, u odnosu na vokalni odmor.

9.1. METODA MUMLJANJA KOD MIŠIĆNE TENZIJSKE DISFONIJE (MTD)

Dosadašnja istraživanja potvrđuju pozitivan učinak metode mumljanja pri čemu dolazi do poboljšanja fonacije, povećanja glasnoće, smanjenja napetosti mišića jezika i čeljusti tijekom fonacije. Ova metode se nerijetko koristi kod osoba s mišićnom disfonijom ili funkcionalnom disfonijom. Istraživači su kod ovih pacijenata uočili drugačije postavljanje laringealnih struktura tijekom fonacije, a supraglotička kompresija je jedna od tih izdvajajućih karakteristika, u odnosu na uredno vokalno funkcioniranje. Prijašnja istraživanja potvrđuju utjecaj metode mumljanja na stupanj supraglotičke kompresije i vokalne kvalitete kod osoba s mišićnom disfonijom (Westerman i sur., 1996). Supraglotička kompresija ogleda se u kompresiji lažnih glasnica i anteriorno-posteriornom indeksu kompresije na razini epiglotisa. Ogawa i sur. (2013) su pokazali da postoji razlika između dva tipa metode mumljanja u učinku na supraglotičku kompresiju navedene populacije pacijenata. Naime, mumljanje bez promjene visine, dovelo je do smanjenja oba oblika supraglotičke kompresije i kod osoba s disfonijom, i kod urednih govornika. Istraživači smatraju da je prisutnost supraglotičke kompresije kod osoba bez poremećaja glasa posljedica hiperfunkcije koja nije patološka. Takva hipoteza ide u korist primjene metode mumljanja u sklopu glazbenog treninga (Westerman i sur., 1996). Metoda mumljanja koja uključuje i izdah, dovela je do poboljšanja anteriorno-posteriorne kompresije, ali ne i kompresije lažnih glasnica. Uzrok tome je činjenica da ovaj oblik mumljanja sadrži i efekt izmjene visine glasa. Laringolozi ističu da fonacija na višoj visini olakšava opservaciju glasnica kroz smanjivanje anteriorno-posteriorne kompresije (Ogawa i sur., 2013). Koufman i Blalock (1988, prema Ogawa i sur., 2013) su dokazali povezanost laringealne mišićne disfonije i glasova niže visine. Time se zaključuje da mumljanje koje sadrži varijacije visine, daje dodatni efekt u laringealnoj posturi kroz glasove niže visine. Bez obzira na to, metoda mumljanja se pokazala kao učinkovita u smanjivanju supraglotičke kompresije pacijenata s mišićnom disfonijom.

9.2. PJEVUŠENJE (CHANT TALK) I TEHNIKA INFLEKSIJE VISINE

„Chant Talk“ i infleksija (modulacija) visine su tehnike za koje Boone i McFarlane (1994, prema Boone i sur., 2010) smatraju da mogu dovesti do optimalnijeg glasa kod disfoničnih pacijenata. Tehnika infleksije visine se koristi za poticanje varijabiliteta visine tijekom fonacije, dok tehnika pjevušenja svoj cilj ostvaruje kroz monotonu fonaciju. Obje tehnike istraživači navode kao korisne za pacijente s hiperfunkcionalnom disfonijom. No, manjak je istraživanja koja se bave ispodpovršinskim mehanizmima i razlozima utjecaja ovih dvaju tehnika. Boone i sur. (2010) smatraju da ključnu ulogu u pozitivnim ishodima ima održavanje opuštenog foniranja i eliminacija tvrde atake, iako se ti podaci baziraju na kliničkom iskustvu, a ne na praksi utemeljenoj na dokazima. Jedan od razloga manjkavih istraživanja je i činjenica da se ove dvije tehnike često koriste u sklopu šireg programa terapije glasa, te se uspješnost ne može onda pripisati samo pojedinoj tehnici.

U istraživanju Meerschman i sur. (2015) primijenjenom na zdravim studentima logopedije, obje tehnike su dovele do značajnog smanjenja HNR-a u odnosu na kontrolnu skupinu. HNR se nakon „Chant Talk“ tehnike smanjio sa 0.149 na 0.135, a nakon tehnike infleksije visine sa 0.140 na 0.118. Te vrijednosti su bliže normama za odrasle ženske osobe (0.121). Hipotetsko obrazloženje za ovakvo smanjenje HNR-a povezano je sa smanjenjem zadihanosti u glasu, što je posljedica boljeg zatvaranja glotisa, učinkovitije pretvorbe aerodinamičke u akustičku energiju, odnosno glotalne učinkovitosti. Iako se ove dvije tehnike smatraju više rehabilitacijskim tehnikama namijenjenim pacijentima s disfonijom, ovo istraživanje dokazuje da se povremeno mogu koristiti u treningu glasa zdravih vokalnih profesionalaca. Te metode u kombinaciji s drugima, mogu poboljšati vokalni kapacitet kod zdravih osoba, a pogotovo kod budućih vokalnih profesionalaca. Prema dosadašnjim istraživanjima, „Chant Talk“ tehnika i tehnika infleksije visine, mogu se dodati na listu korisnih metoda treninga glasa.

9.3. UČINAK REZONANTNE TUBE KOD FUNKCIONALNIH POREMEĆAJA GLASA

Dosadašnja literatura navodi pozitivan učinak ovakvog oblika terapije kod osoba urednih vokalnih sposobnosti, u vokalnoj kvaliteti i lakoći fonacije. No, manjak je istraživanja o učinku rezonantne tube kod pacijenata s poremećajem glasa. Simberg i sur. (2013) su koristeći tri metode procjene glasa kod učiteljica s bihevioralnom kroničnom disfonijom, dokazali trenutni pozitivni učinak vježbe pomoću rezonantne tube. Samoprocjena je pokazala da većina učitelja navodi ugodniji glas, što je od velike važnosti jer zbog njihove profesije, najčešći vokalni problemi su upravo nelagoda u glasu i povećani napor. Općenito, osobe s hiperfunkcionalnim poremećajem glasa, pokazuju povećanu napetost laringealnih mišića. Povećana fonatorna uroda nakon vježbi poluzatvorenog vokalnog trakta, povezana je s proširenjem oralne i orofaringealne šupljine (Vampola i sur., 2011, prema Simberg i sur., 2013). Također, na temelju samoprocjene kvalitete glasa, autori ističu da veći dio učitelja navodi poboljšanje vokalne kvalitete, ili ne navode nikakve značajne razlike nakon terapije. Mogući razlog tome je teškoća u identificiranju suptilnih promjena glasa, koje su povezane s težinom disfonije: osobe se adaptiraju na situaciju kroz nepoželjno vokalno ponašanje, povećavajući napor i intenzitet glasa. Učitelji se najčešće javljaju za profesionalnu pomoć kada disfonija postane umjerenjena ili teška, i kada počinje značajnije utjecati na posao. Blaži oblici disfonija često ostaju nezapaženi. Auditivno perceptivna analiza je pokazala pozitivan učinak vježbe na vokalnu kvalitetu u zadatku brojanja, ali ne i produženog foniranja. Ovakvo razilaženje rezultata je povezano s činjenicom da je brojanje prirodan govor koji pruža više vokalnih karakteristika za analizu. Varijacije visine i glasnoće su ključne za procjenu glasa, a one nisu česte tijekom produžene fonacije vokala (Simberg i sur., 2013).

Spektrografska analiza produžene fonacije vokala pokazala je pozitivne promjene u gotovo svim parametrima. Smanjena nestabilnost fonacije i manji broj subharmonika u visokim frekvencijama rezultat su bolje kontrole protoka zraka, koja je potrebna za izvođenje vježbe. Sveukupno gledano, došlo je do poboljšanja u 40% odabranih parametara analize, što predstavlja visoku vrijednost učinka terapije (Simberg i sur., 2013). Rezonantna tuba pokazala je trenutni pozitivni učinak na hiperfunkcionalnoj produkciji, što ukazuje na njezinu primjenjivost u ovoj populaciji osoba s poremećajem glasa. Također, navedeni rezultati ukazuju na važnost multidimenzionalne procjene, jer nikada ne možemo biti sigurno koji faktori (konfiguracija larinksa, vokalne navike, trajanje simptoma ili osobnost pacijenta)

imaju ulogu u perceptivnim i akustičkim promjenama glasa. Dodatna istraživanja, povećala bi raširenost primjene ovog oblika rezonantne terapije.

9.4. UČINKOVITOST REZONANTNE TERAPIJE NAZALNIM KONSONANTIMA I TEHNIKE FONACIJE KROZ SLAMKU

Meerschman i sur (2017) su nastojali odrediti kratkoročni utjecaj rezonantne terapije (koja koristi nazale) nasuprot tehnike fonacije kroz slamku, kod zdravih vokalnih profesionalaca. Autori smatraju da rezonantna terapija ima pozitivan učinak na vokalno funkcioniranje zbog poluokluzija vokalnog trakta koje su uključene u govor, dok metoda fonacije kroz slamku zbog visokog inercijskog reaktiviteta vokalnog trakta. Rezultati njihovog istraživanja pokazuju značajno poboljšanje u indeksu jakosti disfonije nakon rezonantne terapije, te značajno proširenje raspona intenziteta nakon terapije sa slamkom. Indeks jakosti disfonije (DSI) je objektivna i kvantitativna metoda procjene, koja je osjetljiva i na najmanje promjene u kvaliteti glasa. Analiza komponentni DSI-a je pokazala pozitivne promjene u svim parametrima. Značajno smanjenje vrijednosti parametra najnižeg postignutog intenziteta (eng. *I-low*), autori objašnjavaju nižom razinom fonatornog pritiska tijekom vježbi poluzatvorenog vokalnog trakta, što iziskuje manji supraglotički pritisak potreban za vibraciju glasnica. Značajno povećanje vrijednosti najviše postignutog intenziteta (eng. *I-high*) nakon foniranja kroz slamku, objašnjeno je hipotezom da takva vježba omogućava jak glas uz manji fizički napor i napor na glasnicama (Croake i sur., 2017). Takvi rezultati navode na potrebu transfera pozitivnog utjecaja poluotvorene posture usana na fonaciju s normalno otvorenom usnom šupljinom (produkcija vokala /a/). Autori ističu da je za takav transfer važna učestalost vježbanja i variranje između nekoliko vrsta vježbi zajedno s fonacijom, koja uključuje normalno otvorena usta. Kao treći bitan faktor navode potrebu „ugrađivanja“ poluokluzija u govor. Govor se obično lako uključuje u protokol rezonantne terapije. Prozodijski obrasci kod foniranja kroz slamku, također mogu biti dobra tranzicija prema govoru (Kapsner-Smith i sur., 2015, prema Meerschman i sur., 2017).

Titze (2006) ističe važnost epilarinksa u procesu transfera na fonaciju s normalno otvorenom usnom šupljinom. To je tuba koja se nalazi iznad epiglotisa i koja se tijekom izvođenja navedenih vježbi sužava. Takvo suženje dodatno pojačava interakciju između izvora glasa i filtra. Epilarinks je poveznik impedenci glasnica i vokalnog trakta, a vježbe

poluzatvorenog vokalnog trakta pripomažu u osvještavanju te impendence. Za postizanje optimalnih rezultata, Meerschman i sur. (2017) navode da terapija treba započeti s najvećim otporom, odnosno najvećom interakcijom izvora i filtra glasa, te napredovati hijerarhijski kroz prirodnije vježbe poluzatvorenog vokalnog trakta. To bi značilo da se vježbe fonacije kroz slamku trebaju koristiti prije same rezonantne terapije.

10. ZAKLJUČAK

Pregledom dostupne literature, može se zaključiti da rezonantna terapija glasa ima dovoljnu količinu dokaza koji idu u prilog njezinoj praktičnoj uporabi. Pokazalo se da bez obzira na tehniku, učinkovitost je podjednaka jer je cilj uvijek isti- postignuti rezonantni glas koji će olakšati opterećenje na glasnicama, prebacivanjem fokusa na prednje oralne vibracije. Ipak, među opisanim terapijama, najviše se ističe Lessac-Madsen rezonantna terapija koja je i u stranoj literaturi postala sinonim za rezonantnu terapiju glasa. Ovaj podatak ne čudi, s obzirom da se radi o holističkom pristupu koji uključuje sve podsustave proizvodnje glasa: disanje, fonaciju, rezonanciju. Ono što ovaj pristup izdvaja je stvaranje plana vokalne higijene i programa postterapijske brige o glasu, uzimajući u obzir karakteristike i životni stil pojedinca. Smatram da su to dva ključna dijela, koja svaka terapija treba imati kako bi učinak iste bio dugoročan. Bez generalizacije naučenog vokalnog ponašanja, terapija je besmislena jer trajanje terapijske seanse nije dovoljno da bi se naučeno vokalno ponašanje automatiziralo i prenijelo na svakodnevne rutine. Ukoliko se generalizacija ne dogodi, te se ne primjenjuju savjeti vokalne higijene, poremećaj glasa se može ponovno vratiti. Također, kroz proceduralni pregled terapija, može se zaključiti da veliku ulogu u uspješnosti usvajanja pojedine tehnike ima i praćenje hijerarhije zadataka. Bez obzira na tip terapije, svaka uključuje određene korake koje osoba mora dovoljno uvježbati da bi prešla na složenije zahtjeve (npr. spontani govor, čitanje). Također, vježbe poluotvorenog, odnosno poluzatvorenog vokalnog trakta pokazale su slične efekte kao i tehnike treninga rezonantnog glasa. To je važan podatak budući da vježbe poluzatvorenog vokalnog trakta ne uključuju govorenje, te time mogu biti pogodnije za određenu skupinu pacijenata koja osjeća veću razinu anksioznosti prilikom korištenja glasa u govornim vježbama.

Određeno neslaganje istraživača pronađeno je kada je riječ o pozadinskim mehanizmima nastanka rezonantnog glasa. Iako veliki broj njih smatra da važnu ulogu imaju promjene epilarinksa ili laringealna sužavanja, pokazalo se da za rezonantnu produkciju najveću odgovornost snosi manipulacija vokalnim traktom. Iako se većina oslanja na fizičke senzacije vibracija, pokazalo se da je auditivno-perceptivna prosudba rezonantnog glasa jako varijabilna među pojedincima, te samim time se ograničava uporaba auditivno-perceptivne metode procjene rezonancije. Postoji potreba za pronalaskom učinkovitije metode procjene, a

neke od njih bi mogle uključivati i vizualne povratne informacije u produkciji rezonantnog glasa.

Zaključno, postoji veliki interes za ovaj oblik terapije poremećaja glasa, što se ogleda u broju istraživanja koja potvrđuju njezinu učinkovitost. Sve više stručnjaka uviđa potrebu za dodatnim istraživanjem prirode rezonancije, te na taj način stvaraju nove spoznaje koje mogu voditi ka razvijanju novih metoda poticanja rezonantnog glasa.

11. LITERATURA

1. American Speech-Language-Hearing Association. (n.d.). *Voice Disorders*. (Practice Portal). Pristupljeno: 15.08.2020. www.asha.org/Practice-Portal/Clinical-Topics/Voice-Disorders/
2. American Speech-Language-Hearing Association. (2015). Recommended protocols for instrumental assessment of voice: Expert Panel to Develop a Protocol for Instrumental Assessment of Vocal Function. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 1-9.
3. Barrichelo, V.L., Behlau, M. (2007). Resonant Voice in Acting Students: Perceptual and Acoustic Correlates of the Trained Y-Buzz by Lessac. *Journal of Voice*, 23 (5). 603-609.
4. Barrichelo, V.M., Behlau, M. (2007). Perceptual identification and acoustic measures of the resonant voice based on “Lessac’s Y-Buzz”—a preliminary study with actors. *J Voice*, 21, 46–53.
5. Behrman, A. Haskell, J. (2013). *Exercises For Voice Therapy*. Chapter 5: Resonant Voice. San Diego: Plural Publishing.
6. Behrman, A., Haskell, J. (2008). Resonant Voice. U: A. Behrman, J. Haskell (Ur.): *Exercises for voice therapy* (str. 47-53). San Diego: Plural Publishing.
7. Berry, D. A., Verdolini, K., Montequin, D. W., Hess, M. M., Chan, R. W., Titze, I. R. (2001). A quantitative output-cost ratio in voice production. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44, 29–32.
8. Boone, D. R., McFarlane, S. C., Von Berg, S. L., & Zraick, R. I. (2010). The voice and voice therapy. U: D.,R. Boone (Ur.): *Voice Facilitating Approaches* (str. 183-241). Boston: Pearson.
9. Chen, S. H., Hsiao, T. Y., Hsiao, L. C., Chung, Y. M., Chiang, S. C. (2007). Outcome of resonant voice therapy for female teachers with voice disorders: Perceptual, physiological, acoustic, aerodynamic, and functional measurements. *Journal of Voice*, 21(4), 415-425.
10. Chen, F.C., Ma, E.P.M., & Yiu, E.M.L. (2014). Facial bone vibration in resonant voice production. *Journal of Voice*, 28, 596–602.
11. Colton, R., Casper, J.K., Leonard, R. (2006). Understanding voice problems: A physiological perspective for diagnosis and treatment (3rd ed.). Baltimore: William i Wilkins.

12. Croake, D. J., Andreatte, R. D., & Stemple, J. C. (2017). Immediate effects of the vocal function exercises semi-occluded mouth postures on glottal airflow parameters: A preliminary study. *Journal of Voice*, *31*, 245.e9–245.e14.
13. Garcia, R.H.M., Amaral, H.A., Tavares, E.L.M., Garcia, M., Gonçalves, T.M., Dias, N.H. (2015). Voice Disorders: Etiology and Diagnosis. *Journal of Voice*. *30* (6),761.e1–761.e9.
14. Garcia, A.C.D., Campos, M.E.B., Lopez, D.C. (1999). Poyps, nodules, and Reinke edema: An epidemiological and histopathological study. *Acta Otorrinolaringol Esp*, *50*, 443-447.
15. Kent, R.D. (1993). Vocal tract acoustics. *J Voice*, *7*, 97-117.
16. Laukkanen, A.M. (1992). About the so-called “resonance tubes” used in Finnish voice training practice. *Scandinavian Journal of Logopedics and Phoniatrics*, *17*, 151-161.
17. Lessac, A. (1997). *The Use And Training of The Human Voice 3rd Edition: a bio-dynamic approach to vocal life*. McGraw-Hill: Mayfield.
18. McCabe D.J, Titze I.R. (2002). Chant therapy for treating vocal fatigue among public school teachers: a preliminary study. *Am J Speech Lang Pathol*, *11*, 356–369.
19. Meerschman, I., Bettens, K., Dejagere, S., Tetaert, L., D'haeseleer, E., Claeys, S., Lierde, K. (2015). Effect of Two Isolated Vocal-facilitating Techniques Chant Talk and Pitch Inflections on the Phonation of Female Speech-language Pathology Students: A Pilot Study. *Journal of Voice*, 1-9.
20. Meerschman, I., Lierde, K., Peeters, K., Meerschman, E., Claeys, E., D'haeselee, E. (2017). Short-Term Effect of Two Semi-Occluded Vocal Tract Training Programs on the Vocal Quality of Future Occupational Voice Users: “Resonant Voice Training Using Nasal Consonants“ Versus „Straw Phonation“. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *60*, 2519-2536.
21. Ogawa, M., Hosokawa, K., Yoshida, M., Yoshii, T., Shiromoto, O., Inohara, H. (2013). Immediate Effectiveness of Humming on the Supraglottic Compression in Subjects with Muscle Tension Dysphonia. *Folia Phoniatr Logop*, *65*, 123–128.
22. Reiter, R., Pickhard, A., Smith, E. (2015). Vocal cord paralysis—analysis of a cohort of 400 patients. *Laryngorhinootologie*, *94*, 91–96.
23. Roy, N., Merrill, R.M., Thibeault, S., Parsa, R.A., Gray, S.D., Smith, E.M. (2004). Prevalence of Voice Disorders in Teachers and General Population. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *47*, 281-293.

24. Roy, N., Merrill, R.M., Gray, S.D., Smith, E.M. (2005). Voice Disorders in General Population: Prevalence, Risk Factors and Occupational Impact. *The Laryngoscope*, 115, 1988-1995.
25. Seligmann, E.R. (2005). Lessac-Madsen Resonant Voice Therapy (LMRVT): A Brief Description and Review. Summer Vocology Institute. Denver, CO USA.
26. Simberg, S., Behlau, M. (2013). Immediate Effects of the Finnish Resonance Tube Method on Behavioral Dysphonia. *Journal of Voice*, 27 (6). 717-722.
27. Simberg, S., Laine, A. (2007). The resonance tube method in voice therapy: Description and practical implementations. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 32, 165-170.
28. Smith, C.G., Finnegan, E.M., Karnell, M.P. (2005). Resonant Voice: Spectral and Nasendoscopic Analysis. *Journal of Voice*. 19 (4). 607-622.
29. Stemple, C. J. (2005). A Holistic Approach to Voice Therapy. *Seminars in Speech and Language*. 26 (2). 1-8.
30. Stemple, C. J., Hapner, E. R. (2019). Principles of Successful Voice Therapy. U C. J., Stemple (Ur.) *Voice Therapy: Clinical Case Studies, Fifth Edition* (str. 1-7). San Diego, CA: Plural Publishing.
31. Sundberg, J. (1983). Chest wall vibrations in singers. *Journal of Speech and Hearing Research*, 26, 338-340.
32. Titze, I.R. (2006). Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: rational and scientific underpinnings. *J Speech Lang Hear Res*, 49, 448–453.
33. Titze, I.R. (2004). A theoretical study of Fo–F1 interaction with application to resonant speaking and singing voice. *Journal of Voice*, 18, 292–298.
34. Titze, I.R. (2001). Acoustic interpretation of resonant voice. *J Voice*, 4, 519–528.
35. Verdolini, K., Druker, D.G., Palmer, P.M., Samawi, H. (1998). Laryngeal adduction in resonant voice. *J Voice*, 12, 315–320.
36. Verdolini, K. (2000). Case study: Resonant voice therapy. U: J. Stemple, (Ur.): *Voice therapy: Clinical studies* (str. 46–55). San Diego: Singular Publishing Group.
37. Verdolini Abbott, K. (2008). Lessac-Madsen Resonant Voice Therapy: Clinician manual. San Diego: Plural Publishing.
38. Verdolini, K., Grillo, E.U. (2006). Evidence for Distinguishing Pressed, Normal, Resonant, and Breathy Voice Qualities by Laryngeal Resistance and Vocal Efficiency in Vocally Trained Subjects. *Journal of Voice*, 22 (5), 546-552.
39. Westerman, G.J. (1996). What humming can do for you. *J Singing*, 52, 37-38.

40. Yiu, E.M.L., Chen, F. C. Lo, G., Pang, G. (2012). Vibratory and Perceptual Measurement of Resonant Voice. *Journal of Voice*, 26 (5), 675.e13-675.e19.
41. Yiu, E.M.L., Marco, C.M., Barrett, A. (2016). A systematic review of resonant voice therapy. *International Journal of Speech-Language Pathology*. 1-13.