

# Terapija poremećaja glasa kod osoba s Parkinsonovom bolešću

---

Grah, Tena

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:158:022229>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-05**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište u Zagrebu

Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

Terapija poremećaja glasa kod osoba s Parkinsonovom bolesti

Tena Grah

Zagreb, lipanj, 2021.

Sveučilište u Zagrebu

Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

Terapija poremećaja glasa kod osoba s Parkinsonovom bolesti

Tena Grah

mentor: izv.prof.dr.sc.Ana Bonetti

Zagreb, lipanj, 2021.

## Izjava o autorstvu rada

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

Ime i prezime: Tena Grah

Mjesto i datum: Zagreb, lipanj 2021.

Terapija poremećaja glasa kod osoba s Parkinsonovom bolesti

Studentica: Tena Grah

Mentorica: izv.prof.dr.sc. Ana Bonetti

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

## SAŽETAK

Parkinsonova bolest je progresivna neurodegenerativna bolest koja nastaje propadanjem dopaminergičkih neurona u bazalnim ganglijima mozga. Pogađa 1-2% svjetske populacije starije od 60 godina. S obzirom na trendove starenja stanovništva u svijetu pa tako i u Hrvatskoj, očekuje se porast broja osoba s Parkinsonovom bolesti. Iako ovu bolest karakteriziraju primarni motorički simptomi, velika većina oboljelih razvija i poremećaj glasa i govora. Multidisciplinarni pristup terapiji stoga uključuje i logopedsku terapiju. Karakteristični simptomi hipokinetičke dizartrije koji se javljaju kod osoba s Parkinsonovom bolesti su smanjena glasnoća govora, šuman i promukao glas, tremor u glasu, neprecizna artikulacija konsonanta, monotonost glasa, promjene u brzini govora te palilalija i netečnosti u govoru. Promjene u kvaliteti glasa i govornoj produkciji rezultat su rigiditeta mišića, senzomotoričkih deficita i teškoća samomonitoriranja. Napredovanjem bolesti simptomi se pogoršavaju što negativno utječe na kvalitetu života, socijalne kontakte i komunikaciju osoba s Parkinsonovom bolesti. Farmakološka terapija i kirurško liječenje se nisu pokazali uspješnima kod većine pacijenata, te je danas fokus na logopedskoj terapiji. Ona može biti usmjerena na sve razine, ali je najčešće sumjerena na respiracijsku, fonacijsku ili artikulacijsku razinu govorne produkcije. Najučinkovitije terapije su one intenzivnog karaktera, s jednostavnim i jasnim uputama, koje u obzir uzimaju deficite senzorne obrade, osvještavaju razinu napora tijekom govora te potiču osobe s Parkinsonovom bolesti na monitoriranje vlastite govorne produkcije. S obzirom na gore navedene karakteristike, Lee Silverman Voice Treatment (LSVT) je trenutačni zlatni standard u pružanju logopedске terapije. Iako se logopedska terapija pokazala uspješnom u ublažavanju simptoma hipokinetičke dizartrije, mali broj osoba s Parkinsonovom bolesti je uopće upoznat s mogućnostima uključivanja u terapiju. Stoga je važno podizanje razine svijesti u općoj populaciji te među stručnjacima koji se bave ovim područjem o važnosti prepoznavanja i dijagnosticiranja simptoma poremećaja glasa i govora te pravovremenog uključivanja u terapiju.

Ključne riječi: hipokinetička dizartrija, Lee Silverman Voice Treatment, samomonitoriranje, intenzivnost terapije

## Therapy of voice disorders in people with Parkinson's disease

Tena Grah

Izv.prof.dr.sc. Ana Bonetti

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

### ABSTRACT

Parkinson's disease is a progressive, neurodegenerative disease resulting from a reduction of dopamine levels within the basal ganglia. It affects 1-2 % of the world's population over the age of sixty. Number of people affected with Parkinson's disease is expected to rise in relation to the aging population. Although Parkinson's disease is mainly characterized by the primary, motor symptoms, a large majority of the patients will develop hypokinetic dysarthria, a motor speech disorder affecting voice quality and speech production. Multidisciplinary approach in treating patients with Parkinson's disease includes speech and language therapy. Hypokinetic dysarthria is characterized by reduced loudness of speech, breathy and harsh voice, imprecise consonants, monotonous voice, variable speech rate and disfluency. These changes are a result of muscle rigidity, sensory processing deficits and troubles with self monitoring of output. Symptoms of hypokinetic dysarthria worsen with progression of the disease and have a negative impact on quality of life, social contact and communication of people with Parkinson's disease. Pharmacological and surgical treatment were shown to have very limited impact on speech symptoms, so the focus switched to speech therapy. Speech therapy can target all levels of speech production process, but it usually focuses on respiration, fonation and articulation. The most effective interventions are intensive in nature, with simple and clear instructions. They consider the sensory processing deficits in people with Parkinson's disease, impairment of self monitoring and focus on attention-to-effort in voice production. Lee Silverman Voice Treatment (LSVT) is currently considered the golden standard in speech therapy of patients with Parkinson's disease. Even though speech therapy is successful in treating symptoms of hypokinetic dysarthria, only a small percentage of people diagnosed with Parkinson's disease are referred to a speech language pathologist for an assessment and treatment. Raising awareness of the general public and experts included in the diagnosis and treatment of Parkinson's disease is therefore important for effective and timely treatment of voice and speech symptoms in patients diagnosed with Parkinson's disease.

Key words: Hypokinetic dysarthria, Lee Silverman Voice Treatment, self-monitoring, intensive therapy

## Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Parkinsonova bolest.....	2
2.1. Klinička obilježja Parkinsonove bolesti .....	2
2.2. Nemotorički simptomi .....	4
2.3. Dijagnosticiranje Parkinsonove bolesti.....	5
2.4. Skale procjene.....	5
3. Glas i govor osoba s PB .....	6
3.1 Uredan mehanizam glasovne i govorne produkcije.....	6
3.2 Akustički parametri glasa kod osoba s PB.....	7
3.3 Hipokinetička dizartrija .....	8
3.4 Dijagnosticiranje poremećaja glasa i govora kod osoba s PB .....	9
3.5 Utjecaj na kvalitetu života.....	11
3.6 Samoprocjena kvalitete glasa osoba s PB .....	11
4. Ostale teškoće osoba s Parkinsonovom bolesti.....	12
4.1. Teškoće gutanja .....	12
4.2. Komunikacijske i jezične teškoće .....	13
5. Vrste terapije.....	13
5.1 Farmakološka terapija.....	13
5.2 Kirurško liječenje.....	14
5.3 Logopedska terapija .....	15
6. Vrste logopedske terapije .....	15
6.1 Povijesna perspektiva na logopedsku terapiju kod osoba s PB .....	15
6.2 Intenzivne terapije .....	16
6.2.1 Lee Silverman Voice Treatment .....	16
6.2.2 Teorijski okvir LSVT-a: .....	17
6.2.3 Sastavnice terapijskog programa LSVT-a: .....	18
6.2.4 Procjena učinkovitosti LSVT-a .....	19
6.2.5 Dugotrajnost rezultata postignutih LSVT-om .....	19
6.2.6. Primjena LSVT principa u drugim područjima.....	20
6.2.7. Alternativne verzije LSVT programa.....	21
6.2.8. Nedostaci LSVT-a.....	22
6.2.9. Drugi intenzivni terapijski programi.....	23
6.3 Terapija usmjerena na prozodiju .....	24

6.4 Muzikoterapija i terapija pjevanjem .....	24
6.4.1 Music Voice Therapy Protocol .....	25
6.4.2 Zborsko pjevanje .....	26
6.4.3 Druge terapije pjevanjem .....	26
6.5 Terapije usmjerene na respiraciju i artikulaciju .....	27
6.6 Terapija usmjerena na kontrolu brzine govora .....	28
6.7 Korištenje asistivnih instrumenata u terapiji .....	30
6.8 Primjena terapijskih programa u individualnom i grupnom okruženju .....	32
7. Zaključak .....	33
8. Literatura .....	35

## 1. Uvod

Parkinsonova bolest je neurodegenerativna bolest središnjeg živčanog sustava koja nastaje zbog nedostatka neurotransmitera dopamina u bazalnim ganglijima mozga. Najčešće pogađa osobe starije od 65 godina, čiji se udio u populaciji povećava starenjem stanovništva. U Republici Hrvatskoj udio osoba starijih od 65 godina u populaciji iznosi 16.65 % (Bauer, Alerić, Jančić i Miholović, 2011) s tendencijom porasta u budućnosti, što svakako predstavlja izazov za stručnjake koji se bave ovom populacijom, uključujući neurologe, psihologe, fizioterapeute, logopede i druge. Parkinsonovu bolest karakteriziraju motorički simptomi poput tremora, bradikinezije, rigiditeta mišića i posturalne nestabilnosti te nemotorički simptomi poput disfunkcije autonomnog živčanog sustava, depresije, kognitivnih promjena i poremećaja spavanja. Parkinsonova bolest je vrlo često popraćena s promjenama u kvaliteti i glasnoći glasa te monotonim govorom promjenjive brzine i smanjene razumljivosti koje nazivamo hipokinetička dizartrija. Osobe s Parkinsonovom bolešću su često svjesne ovih promjena te se često socijalno izoliraju i izbjegavaju komunikacijski zahtjevne situacije, što ima posljedice na njihov obiteljski život, radne uvjete i općenito kvalitetu života. Tradicionalne metode liječenja simptoma poremećaja glasa i govora kod ove populacije uključivale su farmakološku terapiju i kirurško liječenje, no ove metode nisu polučile puno uspjeha. Logopedi se hipokinetičkom dizartrijom u ovoj populaciji počinju baviti 60.-ih godina prošlog stoljeća, kada je prvi puta opisana (Darley, Aronson i Brown, 1969b). Terapija se može provoditi u individualnom ili grupnom okruženju, različitim intenzitetom i u različitim fazama bolesti. Logopedska terapija je kroz desetljeća bila usmjerena na različite ciljeve i razine govorne produkcije te se mijenjala u skladu s novim znanstvenim istraživanjima i napretkom logopedске struke.

Cilj ovog rada je opisati simptome Parkinsonove bolesti, karakteristike glasa i govora osoba s Parkinsonovom bolešću te prikazati saznanja o terapiji poremećaja glasa i govora s naglaskom na logopedsku terapiju.

## 2. Parkinsonova bolest

Parkinsonova bolest je druga najčešća neurodegenerativna bolest nakon Alzheimerove demencije. Nastaje uslijed progresivnog gubitka neurotransmitera dopamina u strijatalnom području bazalnih ganglija mozga (Freed, 2020), a prvi ju je opisao liječnik James Parkinson 1817. godine (Jankovic, 2008). Novija istraživanja opisuju više čimbenika koji doprinose ovom procesu – genetičke mutacije, oksidativni stress, mitohondrijske disfunkcije, upalni procesi i drugi patogeni mehanizmi (Jankovic, 2008). Idiopatska Parkinsonova bolest je glavni predstavnik parkinsonizma uz parkinsonizam uzrokovan lijekovima, progresivnu supranuklearnu paralizu (PSP), multisistemsku atrofiju (MSA) i vaskularni parkinsonizam (Samii, 2008).

Pogađa 1.6 % svjetskog stanovništva iznad 65 godina te se starenjem stanovništva očekuje porast broja oboljelih od ove bolesti (Rusz, Cmejla, Ruzickova i Ruzicka, 2011). Više se javlja kod muškaraca nego kod žena, u omjeru 3:2.

Parkinsonovu bolest karakteriziraju 4 osnovna klinička obilježja – tremor u mirovanju, rigiditet, bradikinezija i posturalna nestabilnost. Uz širi pojam parkinsonizma, čiji je glavni oblik Parkinsonova bolest, još se vežu i savijena postura tijela te motoričke blokade (Samii, 2008).

### 2.1. Klinička obilježja Parkinsonove bolesti

Samii (2008) i Jankovic (2008) opisuju 4 osnovna klinička obilježja te druge motoričke simptome:

**1. Tremor u mirovanju** je najčešći i najprepoznatljiviji simptom Parkinsonove bolesti (u daljnjem tekstu PB). Prvi puta se javlja između 55. i 75. godine života. Epizode tremora se događaju unilateralno te najčešće u distalnim dijelovima ekstremiteta. Najpogođeniji dijelovi tijela su ruke, noge, usne, brada i čeljust. Za razliku od esencijalnog tremora, ne pogađa glavu, vrat ili glas. Čimbenici koji utječu na pojavu tremora su mirovanje i hodanje, a smanjuje se tijekom perioda aktivnosti. Osim tremora u mirovanju, kod osoba s PB se ponekad javlja posturalni tremor koji je uočljiviji, može biti prvi znak bolesti, a manifestira se slično esencijalnom tremoru. Njegovo glavno obilježje je latencija pojave tremora nakon zauzimanja horizontalnog istegnutog položaja. Tremor u mirovanju se javlja u oko 65 % pacijenata s PB u ranoj fazi bolesti, a kod 75 % pacijenata je prisutan u kasnijoj fazi.

**2. Rigiditet** karakterizira povećani otpor prilikom pokreta i tzv. fenomen zupčanika tijekom pasivne fleksije, ekstenzije ili rotacije zgloba ekstremiteta. Rigiditet je često popraćen s boli, te je bol u ramenima jedna od najčešćih inicijalnih manifestacija simptoma PB.

**3. Bradikinezija ili sporost pokreta** uključuje teškoće planiranja, iniciranja i izvođenja pokreta te sekvencionalnih i simultanih zadataka. U početnoj fazi bolesti se manifestira kao sporost u izvršavanju svakodnevnih aktivnosti i sporijem vremenu reakcije. Uključuje teškoće u izvođenju zadataka koji zahtijevaju kontrolu fine motorike, gubitak spontanih pokreta i gesti, slinjenje, monotonost glasa, gubitak facijalne ekspresije i smanjeno treptanje. Bradikinezija kod pacijenata s PB je u najvećoj korelaciji sa stupnjem deficijencije dopamina te je najvjerojatnije rezultat narušene aktivnosti motoričkog korteksa te kortikalnih i supkortikalnih sustava koji reguliraju kinematske parametre pokrete kao što je brzina izvođenja pokreta. Gubitak dopaminergičnih neurona lokaliziran je pretežito u području bazalnih ganglija *globus pallidus* i *putamen*, a rezultira smanjenom mišićnom snagom potrebnom za inicijacijom pokreta.

**4. Posturalna nestabilnost** je rezultat gubitka posturalnih refleksa u kasnijoj fazi bolesti te se javlja nakon ostalih kliničkih obilježja PB. Na pojavu posturalne nestabilnosti može utjecati i ortostatska hipotenzija, promjene u senzornom funkcioniranju osobe koje se javljaju starenjem, smanjene sposobnosti integracije vizualnih, vestibularnih i proprioceptivnih informacija te strah od padova koji su jedan od glavnih uzroka fraktura kukova kod starijih osoba.

Motoričke blokade (zamrzavanje) su oblik gubitka pokreta, no nisu univerzalne kod svih pacijenata s PB. Javljaju se u 47 % bolesnika, češće kod muškaraca i kod onih pacijenata kod kojih izostaje tremor u mirovanju. Najčešće se događa u nogama tijekom hodanja, a pogađa i ruke te očne kapke. Manifestira se kao iznenadna nemogućnost pokreta u obliku oklijevanja prilikom započinjanja pokreta ili nemogućnost pomicanja u specifičnim situacijama (npr. prilikom skretanja u usku uličicu). Rizik za nastanak motoričkih blokada predstavlja prisutnost bradikinezije, rigiditeta, posturalne nestabilnosti i općenito duže trajanje bolesti, dok se rizik smanjuje s ranom pojavom tremora u mirovanju.

Posturalni deformiteti rezultat su rigiditeta vrata i trupa te se mogu javiti u obliku skolioze i anterokoloze, ali i kao fleksija lakta ili koljena. Izrazito flektirana postura najčešće se javlja u kasnijoj fazi bolesti, a ostale abnormalnosti uključuju jaku fleksiju vrata, izrazitu fleksiju torakolumbalne kralježnice (*camptocormia*) te tzv. Pisa sindrom kojeg karakterizira nagnjanje trupa u sjedećem ili stajaćem položaju.

Jankovic (2008) navodi kako glavna klinička obilježja PB ovise o pacijentovom emocionalnom stanju. Poznat je fenomen *kinesia paradoxica* koji opisuje mogućnost izvođenja brzih pokreta u stanju velike uzbuđenosti kod ovih pacijenata (npr. nepokretni pacijenti mogu potrčati ako netko poviče *Vatra!*). Ovaj fenomen ide u prilog tezi da je motoričko programiranje netaknuto kod Parkinsonove bolesti, a pacijenti imaju teškoće u pristupu motoričkim planovima bez vanjskog podražaja (glasnog zvuka, glazbe ili vizualnog ključa).

## 2.2. Nemotorički simptomi

Sekundarne, nemotoričke simptome opisali su Zesiewicz, Sullivan i Hauser (2006):

Gubitkom inhibicijskih mehanizama u frontalnom režnju mozga može doći do ponovne pojave primitivnih refleksa (glabelarni, palmomentalni refleks). Kod nekih pacijenata se mogu javiti tzv. zrcalni nevoljni pokreti koji prate voljne pokrete druge strane tijela.

Bulbarna disfunkcija se manifestira dizartrijom, disfagijom, hipofonijom i sijalorejom (slinjenje). Smatra se da su ovi simptomi rezultat orofacijalno-laringealne bradikinezije i rigiditeta. Disfagija se javlja kao posljedica nemogućnosti iniciranja refleksa gutanja ili produženja laringealnih ili ezofagealnih pokreta.

Neuro-oftalmološke abnormalnosti kod pacijenata s PB uključuju smanjenu brzinu treptanja, iritaciju očne površine, promjene u suznim kanalčićima, vizualne halucinacije, blefarospazam i smanjenu konvergenciju, teškoće u otvaranju kapaka te ograničene pokrete okom prema gore.

Pacijenti s PB mogu imati restriktivne ili opstruktivne teškoće prilikom disanja. Na opstrukciju prilikom disanja utječu rigiditet, cervikalna artroza ili smanjena amplituda pokreta vrata, dok se restriktivni tip teškoća veže uz rigiditet prsnog zida i respiratornu diskineziju kao rezultat liječenja levodopom.

Nemotorički simptomi uključuju disfunkciju autonomnog živčanog sustava, kognitivne i neurobiheviornalne promjene te senzorne teškoće i poremećaje spavanja (Jankovic, 2008). Tako su kod pacijenata s PB moguće ortostatska hipotenzija disfunkcija sfinktera, poremećaji znojenja te erektilna disfunkcija. Aarsland i sur. (2001) navode kako osobe s PB imaju 6 puta veći rizik za razvijanje demencije. Česti neuropsihijatrijski poremećaji koji se javljaju kod pacijenata s ovom bolesti uključuju depresiju, apatiju, anksioznost te određena opsesivno-kompulzivna te impulzivna ponašanja poput patološkog kockanja, kompulzivnog kupovanja, prekomjernog konzumiranja hrane te repetitivnog rukovanja predmetima. Ova ponašanja vežu

se uz uporabu dopaminergičnih lijekova. Farmakološka terapija je smatrana uzrokom poremećaja spavanja koji se mogu javiti kod osoba s PB. No, novija klinička istraživanja smatraju da je poremećaj REM faze spavanja koja se javlja kod trećine osoba s PB dio pre-parkinsonskog stanja osobe te ujedno i rizičan faktor za razvoj PB (Schenck, Bundlie i Mahowald, 1996). Karakteriziraju ga nasilni snovi, vikanje, psovanje, udaranje, skakanje i druge potencijalno opasne aktivnosti. Osim ovog poremećaja, kod 50% osoba s PB može se javiti nesanica kao posljedica gubitka hipokretinskih neurona (Jankovic, 2008). Senzoričke teškoće kod osoba s PB uključuju hipozmiju, koju se može smatrati ranim markerom PB, paresteziju te oralnu i genitalnu bol. Ovi simptomi su česti, ali rijetko prepoznati kao simptomi parkinsonizma (Stern i sur., 1994). Gubitak olfaktorne funkcije je vjerojatno rezultat gubitka neurona u kortikomedijalnoj amigdali ili gubitka dopaminergičnih neurona u olfaktornom bulbusu.

### 2.3. Dijagnosticiranje Parkinsonove bolesti

Dijagnoza Parkinsonove bolesti donosi se na temelju kliničkih kriterija odnosno prisutnosti glavnih motoričkih obilježja, povezanih i isključujućih simptoma te odgovoru na primjenu lijeka levodopa (Samii, 2008). Dijagnostički kriteriji su razvijeni od strane britanskog Društva za Parkinsonovu bolest (*UK Parkinson's Disease Society Brain Bank*) i američkog Instituta za neurološke bolesti i moždani udar (*National Institute of Neurological Disorders and Stroke*) no pouzdanost i valjanost ovih kriterija još nije jasno utemeljena (Jankovic, 2008). Povijesno je dijagnoza bila potvrđivana poslije pacijentove smrti pomoću patoloških promjena Lewyevih tjelešaca. Iako se u kliničkoj praksi PB dijagnosticira s visokom dozom točnosti, ipak su moguće pogrešne dijagnoze – pacijentima se dijagnosticira Alzheimerova demencija, esencijalni tremor ili vaskularni parkinsonizam. Primarni motorički simptomi Parkinsonove bolesti mogu biti rezultat normalnog procesa starenja ili drugih bolesti kao što je dijabetes ili karcinom, što može dodatno zakomplicirati dijagnostički proces (Inzelberg i Jankovic, 2007).

### 2.4. Skale procjene

U kliničkoj praksi se za opisivanje simptoma PB najčešće koriste dvije skale - Hoehn i Yahr skala kojom se opisuje progresija simptoma, te UPDRS III skala za procjenu težine motoričkih simptoma (Gancher, 2008).

Hoehn i Yahr skala se sastoji od 5 stupnjeva:

1. Prisutni su jednostrani simptomi koji ne utječu ili minimalno utječu na svakodnevno funkcioniranje bolesnika
2. Prisutni su dvostrani simptomi bez utjecaja na održavanje ravnoteže
3. Dvostrani simptomi blago do umjereno utječu na funkcioniranje bolesnika, ali je osoba fizički neovisna o drugima
4. Osoba oboljela od PB ozbiljne teškoće u svakodnevnom funkcioniranju, ali može hodati ili stajati bez pomoći drugih
5. Osoba oboljela od PB se ne može samostalno kretati.

UPDRS III skala koristi raspon bodova 0-108, pri čemu 0 predstavlja odsustvo motoričkih simptoma, a 108 teško motoričko oštećenje. Opisuje i boduje tremor, rigiditet, facijalnu ekspresiju, govor i druga područja. Područje govora se boduje 0-4, pri čemu 0 označava odsustvo znakova poremećaja govora, a 4 potpunu nerazumljivost govora.

### 3. Glas i govor osoba s PB

#### 3.1 Uredan mehanizam glasovne i govorne produkcije

Govorna produkcija uključuje više razina – respiraciju, fonaciju, artikulaciju, rezonanciju i prozodiju (Darley, Aronson i Brown, 1975). Freed (2020) navodi uloge ovih razina u govornoj produkciji:

1. Respiracijom se proizvodi subglotički zračni tlak koji je potreban za vibraciju glasnica. Govorna produkcija može biti narušena u slučaju nedovoljne ili isprekidane respiracije. Smanjena količina zraka dostupna za govornu proizvodnju može utjecati na glasnoću i kvalitetu glasa.
2. Fonacija se odnosi na proizvodnju zvučnih glasova vibracijom glasnica u grkljanu, a ovisi o cjelovitoj addukciji glasnica i dovoljnom subglotičkom zračnom tlaku kojim započinje vibracija.

3. Rezonancija se odnosi na oralni ili nazalni prizvuk glasova do kojeg dolazi zbog podizanja ili spuštanja mekog nepca. Oralna rezonancija se postiže podizanjem mekog nepca i onemogućavanjem prolaska zračne struje kroz nos, dok se nazalna rezonancija postiže spuštanjem mekog nepca pri čemu zračna struja izlazi kroz nos.

4. Artikulacija je proces oblikovanja zračne struje u foneme promjenama struktura vokalnog trakta odnosno artikulatora. Točnost artikulacije ovisi o preciznom *timingu*, smjeru, snazi i položaju artikulatora.

5. Prozodija ili melodija govora koristi naglašenost i intonaciju za prijenos značenja, a njena točnost ovisi o svim gore navedenim razinama govorne proizvodnje. Uključuje promjene tona, glasnoće i trajanja slogova unutar riječi za naglašavanje bitnih elemenata iskaza te označavanje rečenice kao upitne, usklične ili izjavne.

Iako Parkinsonova bolest može negativno utjecati na sve razine govorne produkcije, rijetko utječe na rezonanciju (Sapir, Ramig, Fox, 2008).

## 3.2 Akustički parametri glasa kod osoba s PB

Poremećaj glasa je jedan od najčešćih, ali i najranijih simptoma Parkinsonove bolesti (Murdoch, Manning, Theodoros i Thompson, 1997), a uzrokovan je respiratornom i laringealnom disfunkcijom (Elefant, Baker, Lotan, Krogstie Lagesen, Olve Skeie, 2012). Do nje dolazi zbog rigiditeta respiratorne i laringealne muskulature, koji smanjuje snagu izdisaja i povećava laringealni otpor prolasku zračne struje. Osoba s Parkinsonovom bolešću stoga mora povećati respiratorni nagon kako bi proizvela adekvatnu glasnoću glasa. Osim rigiditeta muskulature, novija istraživanja pokazuju kako gubitku glasnoće glasa i intonacije doprinose promjene u koordinaciji disanja i fonacije te nemogućnost adekvatnog skaliranja pokreta sukladno potrebama (Miller, 2012). Kratki ciklusi disanja doprinose naglim promjenama u brzini govora, dok plitko disanje utječe na šumnost i meku fonaciju kod osoba s PB (Freed, 2020). Tijekom fonacije dolazi do nepotpunog zatvaranja glasnica, što prouzročava promukao i šuman glas, a rigiditet glasnica rezultira povećanjem fundamentalne frekvencije kod muškaraca i smanjenjem fundamentalne frekvencije kod žena te smanjenjem maksimalnog raspona frekvencije (Rusz i sur., 2011), što utječe na melodioznost glasa tijekom govora. 50 % osoba s PB pokazuje znakove laringealnog tremora, nemogućnost potpunog zatvaranja glasnica te asimetrične obrasce vibracije glasnica (Perez, Ramig, Smith i Dromey, 1996). Gotovo 90% osoba s PB pokazuje znakove laringealne disfunkcije u obliku šumnosti,

hrapavosti i promuklosti glasa (Logemann, Fisher, Boshes i Blonsky, 1978). Uz ove promjene u kvaliteti glasa, kod osoba s PB može doći i do afonije, odnosno potpunog gubitka sposobnosti fonacije, posebno tijekom kontinuiranog govora (Duffy, 2013).

Napredovanjem bolesti dolazi do progresivnog smanjenja amplitude govora koja se očituje u smanjenju glasnoće glasa. Intenzitet glasa smanjen je u prosjeku 2-4 dB u odnosu na uredne vrijednosti (Fox i Ramig, 1997), što dovodi do perceptivnog smanjenja glasnoće glasa od 40 %. Također dolazi do smanjenja fundamentalne frekvencije odnosno visine glasa te do abnormalnih promjena u brzini artikulacije (Rusz i sur., 2011). Ove promjene rezultiraju monotonim, šumnim i promuklim glasom te nepreciznom artikulacijom. Može doći do teškoća u iniciranju govora te vokalnog “zamrzavanja” (eng. *vocal freeze*) i gubitka glasa usred rečenice (Miller, 2012). Iako su osobe s PB sposobne fonirati adekvatnom glasnoćom na zahtjev (Sapir, Ramig, Fox, 2011), dodani napor koji je za to potreban i otežana percepcija glasnoće vlastitog glasa (Sapir i sur., 2008) to otežavaju u svakodnevnom, spontanom govoru (Miller, 2012).

### 3.3 Hipokinetička dizartrijska

Do hipokinetičke dizartrije dolazi zbog respiratorne i laringealne disfunkcije uzrokovane rigiditetom uključene muskulature (Elefant i sur., 2012). Važnu ulogu imaju i senzomotorni deficiti orofacijalne muskulature te teškoće u auditivnoj, temporalnoj i perceptualnoj obradi glasa i govora (Sapir i sur., 2008). Ove teškoće senzorne obrade umanjuju sposobnost samoprocjene uložene energije prilikom foniranja, monitoriranje vlastite glasnoće glasa te uzrokuju teškoće moduliranja vlastitih pokreta (Trail i sur., 2005). Karakteristike hipokinetičke dizartrije uključuju smanjenu glasnoću glasa odnosno hipofoniju, monotonost glasa, nepreciznu artikulaciju, smanjenu razumljivost govora, povećanu šumnost i promuklost glasa te promjene tempa govora u obliku ubrzanog, netočnog ili oklijevajućeg govora (Freed, 2020), a tijekom povezanog govora se mogu javiti i trenuci afonije (Duffy, 2013). Sporost pokreta, smanjeni raspon pokreta i rigiditet struktura uključenih u fonaciju, artikulaciju i prozodijski aspekt govora nastaje oštećenjem bazalnih ganglija u mozgu (Duffy, 2013) te se pojam *hipokinetički* odnosi upravo na smanjeni raspon i frekvenciju pokreta. Započinjanje artikulacije smanjenom snagom te nemogućnost održavanja punog raspona pokreta artikulatora uzrokuju promjene u artikulaciji u obliku distorzije i omisije glasova u nenaglašenim slogovima te nepreciznoj artikulaciji koja smanjuje mogućnost međusobnog razlikovanja glasova (Miller i sur., 2008).

Hipokinetičku dizartriju obilježavaju i promjene u prozodiji. Prozodija je rezultat varijacija tona, amplitude, trajanja i ritma govora (Miller, 2012). Monotonost glasa kao rezultat smanjene mobilnosti glasnica, promjene fundamentalne frekvencije, smanjena glasnoća glasa te nemogućnost stvaranja kontrasta između naglašanih i nenaglašanih slogova dovode do disprozodije. S obzirom na važnost intonacije i razlika u naglašavanju slogova za izražavanje emocionalnih stanja govorom, promjene u prozodiji značajno utječu na učinkovitost i primjerenost komunikacije kod osoba s PB (Miller, 2012). Pritom je prozodija pod utjecajem neuromuskularnih, ali i kognitivno-lingvističkih procesa, te osobe s PB imaju teškoće u monitoriranju vlastitih, ali i tuđih prozodijskih obilježja govora, što negativno utječe na jezično razumijevanje (Thaler i sur., 2012). Promjene u artikulaciji zajedno sa monotonošću frekvencije i intenziteta glasa prilikom govora dovode do prividnog ubrzanja govora iako to objektivne mjere možda ne pokazuju (Miller, 2012). Do mjerljivog povećanja brzine govora tijekom proizvodnje određenog iskaza može doći zbog pokušaja kompenzacije neadekvatne kontrole disanja ili tremora tijekom govora (Miller, 2012). Razumljivost govora smanjuje se tijekom zahtjevnijih aktivnosti poput govorenja tijekom hodanja te tijekom jezično zahtjevnijih zadataka (Walsh i Smith, 2011). Govor osoba s PB je najčešće usporen, s naletima brzog govora (eng. *short rushes of speech*), a mogu se javiti i netečnosti u obliku ponavljanja fonema, najčešće na početku iskaza ili nakon pauze (Duffy, 2013). Česti oblik netečnosti karakterističan za hipokinetičku dizartriju je palilalija, kompulzivno i brzo ponavljanje određene fraze ili riječi, najvidljivije kod odgovora na *da ili ne* pitanja (Freed, 2020).

Iako se najviše veže uz idiopatsku Parkinsonovu bolest, hipokinetička dizartrija se može javiti uz još neke neurološke bolesti poput parkinsonizma uzrokovanog neuroleptičnim lijekovima, postencefalitičkim parkinsonizmom, traumatske ozljede mozga, moždanog udara ili trovanja teškim metalima (Freed, 2020).

### 3.4 Dijagnosticiranje poremećaja glasa i govora kod osoba s PB

Četiri ključna elementa procjene hipokinetičke dizartrije prema Duffy (2013) su:

1. Procjena prozodije zadatcima konverzacijskog govora i čitanja pri čemu očekujemo pojavu monotonog glasa smanjene glasnoće, neadekvatno naglašavanje slogovnih cjelina te periode neprimjerene tišine. Poticanjem osobe s PB na kontinuirani, konverzacijski govor možemo primijetiti i moguću pojavu naglih naleta govora.

2. Zadaćima brzih alternirajućih pokreta ispituje se pojavu artikulacijskih grešaka poput stapanja slogova, neprecizne artikulacije konsonanata te promjena u brzini artikulacije.
3. Snimanjem i akustičkom analizom produženog vremena fonacije možemo dobiti podatke o akustičkim parametrima glasa osobe s PB.
4. Gore navedenim zadacima detektiramo i druge karakteristike hipokinetičke dizartrije poput smanjene glasnoće, monotonosti glasa i ponavljanja fonema.

U procjeni hipokinetičke dizartrije kliničari se često služe detaljnim, ali neformalnim upitnicima koji se mogu pronaći u udžbenicima koji se bave dizartrijom (Duffy, 2013). Osim ovih upitnika, Duffy (2013) navodi tri standardizirana testa za procjenu prisutnosti dizartrije i diferencijalne dijagnostike različitih vrsta dizartrije. To su **Frenchay Dysarthria Assessment-2** (Enderby i Palmer, 2008), **Assessment of Intelligibility of Dysarthric Speech** (Yorkston i Beukelman, 1981) i **The Speech Intelligibility Test for Windows** (Yorkston, Beukelman, Hakel i Dorsey, 2007).

Uobičajene mjere kojima opisujemo akustička obilježja glasa uključuju fundamentalnu frekvenciju (F0), *jitter* (perturbacije frekvencije glasa), *shimmer* (perturbacije amplitude glasa) te NHR (omjer šuma i signala). Tradicionalno se kod PB mjeri i VUG (vrijeme uključenja glasnice) jer dolazi do promjena vrijednosti u odnosu na uredne kao rezultat prekida u fonaciji. Procjena akustičkih obilježja glasa uključuje uzimanje uzorka produžene fonacije vokala, brzo ponavljanje slogova, čitanje rečenica te spontani govor. Dobiveni uzorci se zatim analiziraju mjerenjem intenziteta glasa (eng. *sound pressure level - SPL*), fundamentalne frekvencije, frekvencije formanta, brzine govora te ritma (Goberman i Coelho, 2002). Artikulacijske sposobnosti se najčešće mjere zadatkom dijadohokineze. Ovaj zadatak mjeri sposobnost ponavljanja konsonant-vokal kombinacija (CV) pri čemu se konsonanti izmjenjuju prema mjestu artikulacije – bilabijalno, alveolarno te velarno (Rusz i sur., 2011).

Perceptivna procjena glasa najčešće se provodi GRBAS skalom koja procjenjuje opći stupanj promuklosti (G), hrapavost (R), šumnost (B), asteniju (A) i napor (S) (Saenz-Lechon, Godino-Llorente, Osmá-Ruiz, Blanco-Velasco, Cruz-Roldán, 2006). Glas osoba s PB je najčešće šumniji, proizveden s više napora te lošijih akustičkih parametara (Bauer i sur., 2011).

### 3.5 Utjecaj na kvalitetu života

Zajedno sa smanjenjem facijalnih ekspresija i smanjenom uporabom gesti, kod osoba s PB dolazi do značajno smanjene kvalitete komunikacije, povlačenja iz socijalnih interakcija te povećanja socijalne izoliranosti (Fox i Ramig, 1997). Osobe s PB navode kako osjećaju gubitak kontrole tijekom razgovora, javlja se osjećaj frustriranosti jer ne mogu prenijeti svoju poruku, gube samopuzdanje i osjećaj neovisnosti (Gillivan-Murphy, Miller i Carding, 2019).

Opisuju teškoće u započinjanju i završavanju iskaza, sa čestim zamrzavanjem glasa i promjenama u prozodijskim karakteristikama glasa. Česti su nesporazumi u komunikaciji kao posljedica otežanog očitavanja emocija u govoru osoba s PB, što ih čini nezainteresiranima, depresivnim ili nemotiviranima u očima sugovornika (Lyons, Tickle-Degnen i DeGroat, 2005). Izmjene u komunikaciji otežane su teškoćama u inicijaciji govora zbog čega često ne dolaze na red u konverzaciji, posebno u situacijama kada je komunikacija popraćena drugim aktivnostima, poput hodanja (Gillivan-Murphy i sur., 2019). Stoga su osobe s PB često frustrirane, osjećaju se nekompetentno, nesamostalno te prolaze proces tugovanja, odnosno gubitka sposobnosti komunikacije u kapacitetu na koji su navikli (Lawson, Collerton, Taylor, Burn i Brittain, 2018).

### 3.6 Samoprocjena kvalitete glasa osoba s PB

Na glas, govor, komunikaciju, ali i motoričke simptome osoba s PB utječe nedostatak u adekvatnom skaliranju dinamike pokreta potrebne za postizanje raspona, snage i brzine pokreta (Gillivan-Murphy i sur., 2019). Pritom su osobe s PB nedovoljno svjesne tog nedostatka, što se povezuje sa deficitima u senzornoj obradi (Sapir i sur., 2008). Osobe s PB svoj glas opisuju kao pretih ili varirajuće glasnoće, promukao i šuman, (Gillivan-Murphy i sur., 2019). Voice Handicap Index (VHI) je upitnik kojim osobe s poremećajima glasa procjenjuju fizički, funkcionalni i emocionalni aspekt poremećaja glasa koji im je dijagnosticiran (Jacobson i sur., 1997). Sastoji se od 30 čestica podijeljenih u gore navedene podskale koje se boduju na Likertovoj skali od 5 bodova. Viši rezultat ukazuje na veći utjecaj poremećaja glasa na svakodnevno funkcioniranje osobe.

Istraživanje o kvaliteti glasa kod osoba s PB koje su proveli Bauer i suradnici (2011) uključivalo je 21 ispitanika, govornika hrvatskog jezika. Rezultati su pokazali značajno povišene vrijednosti na VHI upitniku, što ukazuje na značajan negativni utjecaj tišeg i monotonog glasa na komunikaciju i posljedično kvalitetu života osoba s PB.

## 4. Ostale teškoće osoba s Parkinsonovom bolesti

### 4.1. Teškoće gutanja

Problemi s gutanjem prisutni su kod velike većine osoba s PB, a ta brojka u nekim istraživanjima raste i do 95 % (Logemann, Blonsky, Boshes, 1975). Parkinsonova bolest može uzrokovati teškoće u svim fazama gutanja, a ukoliko se ne prepozna na vrijeme može doći do respiracijske pneumonije (Robbins, Logemann i Kirshner, 1986). Teškoće tijekom oralne faze gutanja kod osoba s PB nastaju kao rezultat slabije pokretljivosti stražnjeg i srednjeg dijela jezika čime dolazi do teškoća u formiranju bolusa, produljenog vremena trajanja oralne transmisije bolusa te teškoća u samoj inicijaciji oralne faze gutanja (El Sharkawi i sur., 2002). Slabija pokretljivost jezika kod osoba s PB uzrokuje karakteristični pokret jezika tijekom oralne faze gutanja koji nalikuje na ljučenje naprijed-nazad (eng. *rocking*) kako bi bolus pogurnuli prema farinksu, što za uzvrat produljuje vrijeme oralne transmisije bolusa. Faringealna faza gutanja može biti otežana kašnjenjem u pravovremenoj inicijaciji faringealne faze, kao i smanjenjem kontrakcija faringealnih mišića (Logemann i sur., 1975). Teškoće prijelaza između voljnih pokreta tijekom oralne faze i nevoljnjih pokreta tijekom faringealne faze gutanja nalikuju teškoćama s automatiziranim pokretima prilikom hodanja kod ovih pacijenata (El Sharkawi i sur., 2002). Osim na hranjenje, teškoće gutanja kod osoba s PB mogu utjecati i na uzimanje medikamentozne terapije. El Sharkawi i suradnici (2002) u svom istraživanju navode kako slabija pokretljivost baze jezika može uzrokovati zaostajanje hrane i lijekova u vaskulama farinksa čime se smanjuje količina lijeka apsorbiranog u sustav. Logopedi koji provode LSVT s osobama koje imaju PB primijetili su značajno poboljšanje gutanja tijekom i nakon provedenog programa te su El Sharkawi i suradnici 2002. godine proveli pilot istraživanje o učinkovitosti LSVT na poremećaje gutanja. Po završetku LSVT-a, sudionici njihovog istraživanja imali su bolju kontrolu bolusa, skraćeno trajanje oralne

prijenosne faze te općenito bolju pokretljivost jezika. Istraživači zaključuju kako je visoka razina napora prilikom fonacije doprinijela aktivaciji neuromuskulturne kontrole cijelog aerodigestivnog trakta, čime se poboljšala funkcija cijelog jezika uključujući i njegovu bazu, što je dovelo do poboljšanja u oralnoj i faringealnoj fazi gutanja.

## 4.2. Komunikacijske i jezične teškoće

Na teškoće jezične obrade utječu deficiti verbalnog radnog pamćenja, teškoće pažnje, deficit izvršnih funkcija te drugi faktori uključeni u obradu dvostrukih zadataka (Miller, 2012).

Osobe s PB proizvode kraće i jednostavnije rečenice s više gramatičkih grešaka od osoba urednog neurološkog statusa iste dobi (Miller, 2012). Prisutne su teškoće leksičkog priziva i leksičke obrade. Teže obrađuju rečenice složenije gramatičke strukture ili nekanonskog redoslijeda riječi. Teže razumiju prozodijski obilježeno značenje riječi poput šale, ironije ili sarkazma zbog teškoća u razumijevanju prozodijskih značajki govora, što im otežava svakodnevnu komunikaciju, posebno s bliskim osobama (Thaler i sur., 2012). Parkinsonova bolest također utječe na neverbalnu komunikaciju ovih osoba, pri čemu su najveća odstupanja vidljiva u smanjenju pokreta rukama, što utječe na proizvodnju gesti u komunikacijske svrhe, kao i u smanjenoj facijalnoj ekspresiji odnosno hipomimiji (Dumer i sur., 2014). Gore navedene teškoće jezičnog razumijevanja, neverbalne komunikacije, kao i promjene u prozodiji kao posljedica hipokinetičke dizartrije utječu na sposobnost učinkovite i primjerene komunikacije osoba s PB, a što je posebno vidljivo tijekom komunikacijski složenijih zadataka kao što je konverzacija.

## 5. Vrste terapije

Terapiju hipokinetičke dizartrije možemo podijeliti u tri skupine – farmakološko liječenje, kirurško liječenje te bihevioralna, odnosno logopedska terapija (Freed, 2020).

### 5.1 Farmakološka terapija

Motorički simptomi Parkinsonove bolesti najčešće se liječe uzimanjem lijekova koji nadomještaju izgublenu proizvodnju dopamina poput *Levodope*, ili antikolinergičkim

lijekovima koji smanjuju proizvodnju neurotransmitera acetilkolina te tako ujednačuju disbalans neurotransmitera nastao smanjenom proizvodnjom dopamina (Freed, 2020). Iako je farmakološki pristup učinkovit u smanjenju pojave i težine motoričkih simptoma Parkinsonove bolesti, istraživanja su pokazala kako nemaju isti učinak na simptome hipokinetičke dizatrije (Freed, 2020). *Levodopa* može doprinijeti poboljšanju određenih govorno-motornih parametara poput tempa govora ili fundamentalne frekvencije glasa kod nekih osoba s PB (Miller, 2012), no ove promjene nisu statistički ni klinički značajne. S obzirom na individualnu težinu simptoma te progresiju bolesti, neke osobe s PB mogu doživjeti i pogoršanje simptoma uzrokovano liječenjem *Levodopom*, u obliku smanjene govorne proizvodnje i nesvjesnosti vlastitih simptoma (Miller, 2012). Moguće razloge za ove rezultate Miller (2012) nalazi u odvojenim neuralnim mehanizmima kontrole govora u odnosu na kontrolu pokreta ostatka tijela, te u kognitivnoj komponenti jezika i govora koja ne ovisi o dopaminu.

## 5.2 Kirurško liječenje

Kirurško liječenje simptoma Parkinsonove bolesti se obično događa u slučaju značajnog pogoršanja simptoma te kada farmakološko liječenje više ne daje rezultate. Kirurško liječenje uključuje ablativne kirurške postupke, talamotomiju i palidotomiju, te duboku moždanu stimulaciju – DBS (Freed, 2020). Talamotomija i palidotomija su postupci kojima se namjerno stvaraju lezije moždanog tkiva u području *talamusa* i *globus pallidusa*. Gubitak neurona u ovim područjima smanjuje moždanu aktivnost te posljedično dolazi do smanjenja tremora, rigiditeta i bradikenzije kod pacijenata podvrgnutih ovim postupcima (Freed, 2020). U novije vrijeme ovaj način kirurškog liječenja zamjenjuje se dubokom moždanom stimulacijom jer ne dovodi do trajnih lezija moždanog tkiva. DBS uključuje umetanje elektrode u *globus pallidus* ili subtalamičku jezgru koja zatim šalje blage električne signale u okolno tkivo te tako prekida moždanu aktivnost tog područja (Freed, 2020). DBS može dovesti do poboljšanja u izoliranim parametrima glasa i govora, no nema utjecaja na razumljivost govora (Miller, 2012). Ipak, mali pomaci u lokaciji elektrode mogu utjecati na poboljšanje motoričkih i kognitivnih parametara te je dalje potrebno istraživati utjecaj DBS-a na glas i govor osoba s PB.

Najnovija istraživanja medicinskog pristupa liječenju simptoma Parkinsonove bolesti se bave implantacijom matičnih stanica u područje nastalih lezija moždanog tkiva kako bi novonastale stanice preuzele uloga oštećenih neurona (Freed, 2020). Preliminarni rezultati istraživanja na životinjama i ljudima pokazuju obećavajuće rezultate, no ovo područje istraživanja je još u začetku.

## 5.3 Logopedska terapija

Smjernice za provođenje logopedске terapije donešene od strane britanskog društva za Parkinsonovu bolest navode kako bi logopedska terapija trebala biti dostupna svim osobama s PB u svim fazama bolesti (Miller, 2012). Ciljevi logopedске terapije se određuju prema potrebama pacijenta, a mogu biti usmjereni na sve razine govorne produkcije (Freed, 2020).

## 6. Vrste logopedске terapije

### 6.1 Povijesna perspektiva na logopedsku terapiju kod osoba s PB

Progresivna priroda tijekom Parkinsonove bolesti značajno je oblikovala stavove logopeda o uspješnosti terapije poremećaja glasa kod osoba s PB. Morley (1955) naglašava napredovanje simptoma iz godine u godinu, te smatra kako značajni pomaci u terapiji nisu mogući. Njegove smjernice za terapiju su usmjerene prema očuvanju nevoljnih, refleksnih pokreta poput gag refleksa, refleksa kašljanja i gutanja kao mogućih načina povrata i jačanja voljnih, govornih pokreta. Allan (1970) naglasak stavlja na vježbe opuštanja mišića kako bi osvijestili i smanjili mišićnu napetost tijela kod pacijenata. S obzirom na otežanu i nepreciznu artikulaciju glasova, Allan preporuča korištenje prenaplašenih pokreta usana i jezika prilikom artikulacije te proizvodnju kraćih i preciznih rečenica. Terapiju usmjerava na održavanje adekvatne glasnoće glasa pomoću vježbi koje su usmjerene na uspostavljanje urednog obrasca disanja i adekvatne kontrole disanja koja je kod pacijenata s PB često oštećena. Usprkos razrađenim smjernicama za terapiju glasa kod ovih pacijenata, Allan (1970) pesimistično naglašava dugotrajnost terapije, nemotiviranost pacijenata za ovu vrstu terapije te na logopedsku terapiju glasa gleda kao sekundarnu medicinsko-kirurškoj. No, unazad zadnjih nekoliko desetljeća došlo je do značajnih napredaka u rehabilitaciji glasa i govora osoba s PB zahvaljujući novim pristupima u terapiji. De Angelis i suradnici (1997) navode kako su rani rehabilitacijski programi koristili tehnike pjevanja i dikcije te su se vježbe fokusirale na respiracijsku, artikulacijsku i prozodijsku razinu glasovne proizvodnje. Do zaokreta dolazi u 80.-im godinama prošlog stoljeća uvođenjem objektivnog mjerenja učinkovitosti logopedске terapije te usmjeravanjem na fonacijsku razinu govorne proizvodnje, čiji je glavni predstavnik Lee Silverman Voice Treatment. Iako je dugo poznato da velika većina osoba s PB pokazuje znakove poremećaja glasa i govora (Johnson i Pring, 1990) samo njih 4% je uključeno u neki oblik logopedске terapije (Mutch, Strudwick, Roy i Downie, 1986). Slaboj uključenosti u terapiju pridonosi

progresivnost bolesti, starija životna dob pacijenata te negativni stavovi o učinkovitosti terapije, posebno u podmakloj fazi bolesti (Johnson i Pring, 1990).

## 6.2 Intenzivne terapije

Istraživanja učinkovitosti bihevioralnih terapija usmjerenih na motoričke i govorne simptome osoba s PB tijekom 80.-ih i 90.-ih godina prošlog stoljeća pokazala su određene zajedničke karakteristike uspješnih protokola u terapiji poremećaja glasa (Sapir i sur., 2011). Dva najvažnija obilježja bila su učestalost provođenja terapijskih postupaka te usmjerenost terapije glasa na prozodijske elemente govora i postizanje ciljne glasnoće govora. Scott i Caird (1981) te Robertson i Thompson (1984) također naglašavaju intenzivnost provođenja terapije kao ključni element uspješnosti terapije. Istraživanje Robertson i Thompson (1984) jedno je od prvih koje je pokazalo kako intenzivna terapija doprinosi poboljšanju gotovo svih aspekata govorne produkcije uključujući respiraciju, fonaciju i artikulaciju, povećava razumljivost govora i poboljšava kvalitetu prozodijskih elemenata govora te doprinosi boljoj mimici lica te gutanju. Dodatno, Robertson i Thompson (1984) opisuju slabu međusobnu integraciju procesa govorne produkcije kod osoba s PB, koji intenzivnom terapijom postaju međuovisni te se bolje integriraju u svakodnevnoj komunikaciji. Međuovisnost ovih procesa pokazuje i činjenica da je uredna fonacija preduvjet za dobru razumljivost govora te se poboljšanjem vokalne produkcije poboljšavaju i drugi aspekti govora.

### 6.2.1 Lee Silverman Voice Treatment

Jedan od prvih standardiziranih i dalje istraživanih protokola koji je proizašao iz istraživanja o važnosti intenzivne terapije kod osoba s PB je danas poznat pod imenom Lee Silverman Voice Protocol (LSVT u daljnjem tekstu). Inicijalni protokol izradile su istraživačice Lorraine Ramig i Carolyn Bonitati u Lee Silverman Centru za Parkinsonovu bolest u američkoj saveznoj državi Arizoni (Sapir i sur., 2011). LSVT obilježavaju jednostavni zadaci i upute koje dobiva pacijent, a koje za cilj imaju maksimalnu uključenost respiracijske i fonacijske razine govorne produkcije. Ključno obilježje je poticanje pacijenta da s maksimalnim naporom i što glasnije fonira tijekom zadataka produženog vremena fonacije i različitih drugih govornih zadataka.

## 6.2.2 Teorijski okvir LSVT-a:

Teorijsko uporište LSVT protokola utemeljeno je na principima motoričkog učenja te uparuje jak intenzitet izvođenja zadataka, višestruka ponavljanja pokreta te senzornu rekalkibraciju pokreta (Ramig, Countryman, Thompson i Horii, 1995) sa proprioceptivnim feedbackom i samomonitoriranjem pacijenata (Ramig i sur., 2001). Važnost samomonitoriranja u terapiji proizlazi iz oštećenih viših izvršnih funkcija, koje za posljedicu imaju teškoće senzomotorne obrade, nemogućnost regulacije parametara pokreta te teže izvođenje naučenih motoričkih planova (Ramig i sur., 2001). Naglasak na glasnu fonaciju, vokalni napor i samomonitoriranje kod LSVT-a može pomoći u prevladavanju viših kognitivnih deficita kod ovih pacijenata kao što su motoričko planiranje, pamćenje, proprioceptivna obrada i regulacija pokreta (Ramig i sur., 2001).

LSVT koristi princip ciljanog treninga kojeg definira aktivacija grupe mišića u vježbama koje sličje traženim pokretima, što poboljšava šanse za generalizaciju naučenog ponašanja, kao i bolje funkcionalno korištenje glasa (Ramig, Countryman, O'Brien, Hoehn, i Thompson, 1996). Usmjeren je na nedovoljnu mišićnu aktivaciju u pozadini bradikinezije i hipokinezije karakteristične za Parkinsonovu bolest te ciljano trenira amplitudu glasa kao parametar motoričke kontrole (Fox i sur., 2006).

LSVT je utemeljen na sljedećih 5 koncepata (Trail i sur., 2005):

1. Fokus terapije je na glasu – cilj terapije je povećanje amplitude pokreta odnosno povećanje glasnoće glasa
2. Poboljšanje senzorne percepcije napora potrebnog za postizanje željene glasnoće glasa
3. Ulaganje visoke razine napora prilikom glasovne produkcije
4. Intenzitet terapijskih postupaka – 16 terapijskih sati tijekom 4 tjedna
5. Kvantifikacija promjena postignutih terapijom

Pojam plastičnosti mozga odnosi se na sposobnost mijenjanja moždanih struktura kao odgovor na razvojne procese, nova iskustva i ozljede (Fox i sur., 2006). Istraživanje Fox i suradnika (2006) pokazalo je da principi LSVT-a promiču plastičnost mozga. To su:

1. Intenzitet terapije kao najznačajniji čimbenik u maksimiziranju plastičnosti mozga
2. Koordinacija složenih pokreta mišića uključenih u disanje i fonaciju

3. Svrsihodnost vježbi za svakodnevnu komunikaciju
4. Sprječavanje degeneracije mišića i gubitka funkcije uslijed napredovanja bolesti
5. Pravovremeno uključenje pacijenata u terapiju prije pojave značajnih simptoma poremećaja glasa

Cilj izvođenja zadataka fonacije s maksimalnom glasnoćom i naporom je usmjeren na poboljšanje respiratornog nagona (engl. *respiratory drive*), adukcije glasnica te aktivnosti laringealnih i supralaringealnih mišićnih struktura, što za posljedicu ima poboljšanje kvalitete glasa, jaču glasnoću govora, precizniju artikulaciju, bolju prozodiju i rezonanciju glasa te posljedično bolju razumljivost govora (Ramig i sur., 1995).

### 6.2.3 Sastavnice terapijskog programa LSVT-a:

Glavne značajke LSVT-a su intenzivna, gotovo svakodnevna terapija u određenom vremenskom razdoblju, visoka razina uloženog napora te jednostavna ciljana govorna ponašanja koja je potrebno generalizirati u svakodnevnu, funkcionalnu komunikaciju (Fox i sur., 2006). Program LSVT se obično provodi kroz 16 individualnih terapijskih sati u trajanju od 60 minuta unutar jednog mjeseca.

LSVT uključuje vježbe za jačanje addukcije glasnica kao što je stiskanje naslona za ruke stolca u kojem osoba sjedi tijekom vokaliziranja, izvođenje vježbi maksimalnog trajanja fonacije vokala i širenja maksimalnog raspona fundamentalne frekvencije. Raspon fundamentalne frekvencije povećava se vježbama kontinuirane proizvodnje tona glasa od najnižeg prema najvišem. Usvojene tehnike uz podsjetnik "*misli glasno*" zatim se primjenjuju tijekom zadataka čitanja naglas i konverzacijskog govora. S obzirom da je postignuće određenog intenziteta glasa glavni cilj LSVT terapije, a samomonitoriranje predstavlja problem za ovu populaciju, tijekom izvođenja zadataka povratnu informaciju o postignutoj glasnoći glasa pacijenti mogu dobiti putem instrumenta za mjerenje intenziteta (Ramig i sur., 1995). Pojedinačni terapijski sat LSVT programa sadrži dvije vrste vježbi – ponavljajuće zadatke koji uključuju vježbe produženog trajanja fonacije vokala, vježbe u kojima osoba proizvodi raspon visokih i niskih tonova te vježbe funkcionalnih fraza. Koristi tradicionalne tehnike poput modeliranja i *drilla* (Freed, 2020). Druga vrsta zadataka se odnosi na jačanje funkcionalne komunikacije kroz primjenu većeg intenziteta glasa u složenijim govornim situacijama poput konverzacije (Dumer i sur., 2014).

#### 6.2.4 Procjena učinkovitosti LSVT-a

Akustičke, aerodinamičke i stroboskopske analize, kao i perceptivne procjene glasa su pokazale statistički značajne promjene odnosno poboljšanja nakon primjenjenog LSVT protokola, uključujući poboljšanje glotalnog zatvaranja, vibracije glasnica, fundamentalne frekvencije glasa, vokalnog raspona, razumljivosti govora i drugo (Ramig i sur., 1996; de Angelis i sur., 1997; Baumgartner, Ramig i Sapir, 2001). Osim statistički značajnog efekta na fonacijsku razinu govorne proizvodnje, LSVT pozitivno utječe i na artikulaciju, gutanje i facijalnu ekspresiju pacijenata s PB (Fox i sur., 2006), kao i na uporabu komunikacijskih gesti, što značajno utječe na socijalnu interakciju i samopouzdanje osoba s PB (Yuan i sur., 2020). Istraživanje Ramig i suradnika (1995) pokazalo je da je po završetku LSVT programa prosječna glasnoća glasa osoba s PB porasla za 8 do 13 decibela. Metaanaliza učinkovitosti LSVT-a (Yuan i sur., 2020) pokazala je kako LSVT statistički značajno povećava intenzitet glasa i kvalitetu života mjerenu Voice Handicap Index (VHI) ljestvicom, a pozitivne promjene se duže zadržavaju u usporedbi s rezultatima respiracijske terapije (RET). Jačanjem adukcije glasnica i subglotalnog tlaka dolazi do aktivacije laringealnih mišića što se pozitivno odražava na intonaciju govora pacijenata (Ramig i sur., 2001).

Perceptivna procjena glasa koju su provele Baumgartner i suradnici (2001) pokazala je kako LSVT značajno smanjuje hrapavost i promuklost glasa osoba s PB.

#### 6.2.5. Dugotrajnost rezultata postignutih LSVT-om

Istraživanja koja su pratila pacijente s PB 6, 12 i 24 mjeseca nakon završenog LSVT protokola (Ramig i sur., 2001) su pokazala kako se pozitivne promjene održavaju i 2 godine nakon završetka terapije. Jačanje fonatornog mehanizma i ublažavanje viših kognitivnih deficita neki su od razloga za dugoročno održavanje promjena nakon završetka LSVT-a koje navode Ramig i suradnici (2001). Oni također napominju kako naglasak na glasnu fonaciju u terapiji može stimulirati kortikalne centre za motivaciju i ostvarivanje ciljeva koji su zauzvrat povezani s limbičkim sustavom koji regulira emocije i intenzitet vokalizacija te tako doprinosi stimulaciji moždanih mehanizama koji su oštećeni kod osoba s PB. Većim odmakom od završetka terapije ipak dolazi do postepenog gubitka pozitivnih promjena. Tako su Ramig i suradnici (2001) pokazali da se razina zvučnog tlaka (SPL) na zadacima čitanja naglas i povezanog govora vraća na razinu unutar jedne standardne devijacije od prosječnih vrijednosti osoba s Parkinsonovom bolešću prije LSVT programa, što su potvrdili i Wight i Miller (2015) svojim istraživanjem.

Jedini parametar na kojem je intenzitet glasa ostao sličan vrijednostima neposredno nakon završetka terapije je produžena fonacija vokala.

Jedna od metoda održavanja rezultata postignutih LSVT programom je grupna terapija pod imenom *Loud and Proud* (Edwards, Theodoros i Davidson, 2018) koja se održava kroz 8 terapijskih jedinica u trajanju od 90 minuta dinamikom jednom tjedno. Cilj ove terapije je stvoriti naturalističko i izazovno okruženje koje promiče generalizaciju usvojenih vještina te smanjuje oslanjanje pacijenata na vanjsku povratnu informaciju o postignutoj glasnoći glasa. Komunikacijski zahtjevi na sudionike *Loud and Proud* grupne terapije su povećani u odnosu na LSVT kako bi simulirali komunikaciju u prirodnim uvjetima, poput pozadinske buke (Edwards i sur., 2018). Pilot istraživanje koje su proveli Edwards i suradnici (2018) uključivalo je zadatke čitanja u parovima, konverzaciju u grupi te grupne aktivnosti koje povećavaju kognitivno opterećenje sudionika kao što su vježbe dosjećanja ili prezentiranja informacija. Uz grupne aktivnosti, sudionici su samostalno provodili tehnike naučene tijekom LSVT programa. Nakon završetka osmotjednog *Loud and Proud* programa sudionici su postigli statistički značajno povećanje glasnoće glasa, u prosjeku 2 dB, no nisu dosegli intenzitet kao nakon završetka LSVT programa. Povećanje intenziteta glasa ipak nije pratilo povećanje razumljivosti govora, raspona frekvencije ni trajanje fonacije. Komunikacijski partneri sudionika su također ispunili *Communicative Effectiveness Index* (CETI) prije i nakon programa te je upitnik pokazao kako nije došlo do promjena u komunikacijskoj učinkovitosti. Najznačajniji čimbenik koji je doprinjeo razlikama u rezultatima nakon LSVT te nakon *Loud and Proud* je svakako intenzitet terapijskog programa, što je vidljivo iz boljih rezultata intenzivnijeg programa kojeg su proveli Searl i suradnici (2011). Razina zvučnog tlaka (SPL) njihovih ispitanika značajno se približila urednom rasponu glasnoće glasa tijekom govora te je u prosjeku iznosila 70 dB. Dosadašnja istraživanja (Searl i sur., 2011, Edwards i sur., 2018) i podaci o održavanju rezultata LSVT programa do 24 mjeseca koje navode Ramig i suradnici (2001) daju nam dobar temelj za istraživanje optimalnog početka i intenziteta terapijskog programa s ciljem očuvanja postignute glasnoće glasa, razumljivosti govora i komunikacijskih sposobnosti osoba s PB.

#### 6.2.6. Primjena LSVT principa u drugim područjima

Inačice LSVT-a proizašle iz dugogodišnje primjene protokola su LSVT ARTIC i LSVT BIG. LSVT ARTIC se fokusira na artikulaciju i dikciju, a cilj LSVT BIG je regulacija brzine i amplitude pokreta kod osoba s akinezijom.

LSVT ARTIC koristi isti intenzitet terapijskog programa kao i LSVT, ali pritom uvježbava orofacijalne i artikulacijske pokrete s ciljem ostvarivanja precizne artikulacije (Dumer i sur., 2014). Svaki terapijski sat se sastoji od ponavljajućih vježbi artikulacije maksimalno naglašanih konsonanata te slogova konsonant-konsonant (K-K), konsonant-vokal (K-V) te vokal-vokal (V-V) strukture te ponavljanja 10 funkcionalnih fraza koje izabire pacijent. Uz ove ponavljajuće vježbe, svaki sat sadrži i složenije govorne zadatke kako bi pacijent ostvario transfer na čitanje i samostalni govor.

LSVT-BIG razvijen je 2005. godine te koristi saznanja o lošoj samopercepciji amplitude pokreta osoba s PB za uvježbavanje pokreta cijelog tijela velikom amplitudom u raznim funkcionalnim zadacima istim intenzitetom terapijskog programa kao i LSVT (McDonnell i sur., 2018). Metaanaliza koju su proveli McDonnell i suradnici (2018) pokazala je kako je LSVT-BIG učinkovitiji u poboljšanju motoričkih funkcija kod osoba s PB u odnosu na druge, manje intenzivne intervencije.

#### 6.2.7. Alternativne verzije LSVT programa

Intenzivnost LSVT programa i želja za uključivanjem što većeg broja osoba s PB u učinkovitu terapiju navela je neke autore na istraživanja o učinkovitosti alternativnih rasporeda programa koji ne bi bili toliko vremenski i fizički zahtjevni pacijentima s PB. LSVT-X je manje intenzivna verzija LSVT programa koja traje 8 tjedana, a provodi se dinamikom od 2 puta tjedno u trajanju od sat vremena uz vježbe koje osobe moraju same provoditi kod kuće. Istraživanje koje su proveli Spielman, Ramig, Mahler, Halpern i Gavin (2007) pokazalo je kako su osobe s PB uključene u LSVT-X postigle povećanje razine zvučnog tlaka (SPL) od 8 dB, a njihova glasnoća glasa ostala je povećana 6 mjeseci nakon završetka LSVT-X programa. Samoprocjena provedena VHI upitnikom pokazala je povećanje zadovoljstva kvalitetom glasa u iznosu od 25% u odnosu na vrijeme prije terapije. Iako broj terapijskih sati ostaje isti, količina vježbi koje pacijent mora napraviti kod kuće se udvostručava, što omogućava više prilika i vremena za uvježbavanje specifičnih zadataka određenog stupnja težine. Alternativni raspored LSVT programa istraživao je i Wohlert (2004). Rezultati postignuti odmah nakon završetka programa bili su usporedivi s rezultatima LSVT-a, no 3 mjeseca nakon završetka došlo je do značajne redukcije u glasnoći glasa i drugim parametrima. Ovi rezultati ukazuju na važnost balansiranja između veće dostupnosti i učinkovitosti terapije.

U posljednje vrijeme razvijaju se i metode pružanja LSVT terapije online putem (Yuan i sur., 2020). U tu svrhu razvijeni su LSVT kompjuterski programi, a metaanaliza Yuan i suradnika (2020) je pokazala kako učinkovitost provedene terapije ostaje ista neovisno o načinu pružanja, što ima značajne implikacije za buduće pružanje usluga pacijentima s PB koji žive daleko od mjesta u kojem se izvodi terapija te koji zbog teškoća kretanja ne mogu dolaziti na terapije. Također, telerehabilitacija je značajno dobila na važnosti u vrijeme pandemije COVID-19, što će zasigurno doprinijeti istraživanjima u ovom području te podignuti kvalitetu usluge koju logopedi mogu pružiti pacijentima.

#### 6.2.8. Nedostaci LSVT-a

Fox, Ebersbach, Ramig i Sapir (2012) opisuju lošije ishode terapije kod pacijenata s PB koji imaju teškoće u postizanju adekvatne brzine govora. S obzirom na to da ovi pacijenti nemaju problema u postizanju uredne glasnoće govora, logopedska terapija bi se trebala usmjeriti na postizanje adekvatne intonacije i brzine govora. Intenzitet terapijskog programa LSVT-a također može predstavljati nedostatak za osobe koje ne stanuju u mjestu pružanja terapije ili koje ovise o drugim osobama za prijevoz do terapije, kao što je često slučaj kod starijih osoba. Gore navedene mogućnosti telerehabilitacije jedan su od primjera pružanja usluga u takvim situacijama.

Naglasak LSVT-a na maksimalnom naporu prilikom izvođenja vježbi navela je neke autore na zabrinutost o javljanju fonotraume kod osoba koje sudjeluju u ovom protokolu. Međutim, Baumgartner i suradnici (2001), kao i Ramig i suradnici (1996), pokazali su kako LSVT poboljšava vokalnu funkciju i kvalitetu glasa te da nema dokaza o nastanku fonotraume. Istraživanje Smith, Ramig, Dromey, Perez i Samandari (1995) pokazalo je kako je glasnoća glasa osoba uključenih u LSVT unutar urednih parametara te LSVT-om ne dolazi do vokalne hiperfunkcije. Štoviše, znakovi blage do umjerene hiperfunkcije koji su bili prisutni kod nekih osoba prije uključanja u LSVT program su završetkom programa nestali.

LSVT je licencirani program te je potrebno proći edukaciju kako bi ga se moglo provoditi. Edukacija traje 12 sati, a cijena iznosi 580 dolara, što može predstavljati barijeru za neke logopede, što ograničava dostupnost terapije (LSVTGlobal, 2021).

### 6.2.9. Drugi intenzivni terapijski programi

**Pitch Limiting Voice Treatment (PLVT)** je razvijen kao alternativa LSVT programu, pri čemu je osnovni cilj također usmjeren na podizanje glasnoće glasa kod osoba s PB. Autori de Swart, Willemse, Maassen i Horstink (2003) upozoravaju da LSVT može dovesti do napetog glasa previsoke frekvencije što podsjeća na vrištanje. Stoga je PLVT usmjeren na postizanje prirodnijeg glasa, uredne frekvencije i bez povećanja laringealnog mišićnog tonusa. Osnovna uputa pacijentima glasi “Speak loud and low” odnosno “Govori glasno i nisko”. Usporedba utjecaja LSVT-a i PLVT na podizanje frekvencije glasa tijekom fonacije vokala, čitanja i recitiranja (de Swart i sur., 2003) pokazala je kako su oba programa uspješna u postizanju željene glasnoće glasa, a PLVT je pritom podizao frekvenciju samo prilikom čitanja. Kod žena s PB rezultat PLVT je bolji nego kod muškaraca s PB te je njihova frekvencija u rasponu optimalne fundamentalne frekvencije žena urednog glasa. PLVT uspješno smanjuje vrijednost jittera, a ta smanjena varijacija frekvencije glasa ukazuje na urednu vibraciju glasnica prilikom foniranja, što dovodi do bolje kvalitete glasa. Uredna vibracija glasnica rezultat je smanjenog naprezanja laringealnih mišića, što smanjuje rigidnost glasnica (Ramig i sur., 1996). De Swart i suradnici (2003) navode kako pacijenti uključeni u PLVT prijavljuju manju količinu napora potrebnu za izvođenje vježbi, što je također povezano sa smanjenim naprezanjem laringealnim mišićima. Dugoročnost pozitivnih efekata PLVT-a potrebno je dodatno istražiti u kontekstu intenzivnog programa kako bi ga se u potpunosti moglo usporediti s LSVT-om.

**SPEAK OUT!** je program intenzivne logopedске terapije usmjeren na povećanje glasnoće glasa kojeg su razvili Elandary i suradnici 2010. godine (Parkinson Voice Project, 2012). Osobama uključenim u terapiju povratnu informaciju o postignutoj glasnoći glasa daju uređaj za mjerenje razine zvučnog tlaka (SPL) te iskusni logoped. Nakon inicijalne evaluacije osobe prolaze grupnu orijentaciju te su zatim uključene u 12 intenzivnih terapijskih sati tijekom 4 tjedna. Nakon završetka terapije osobe ostaju uključene u tjednu grupnu terapiju koja im pruža priliku za generalizaciju novih ponašanja u konverzacijskom govoru (Levitt, 2014). Studija slučaja koju je provela Levitt (2014) na grupi muških sudionika pokazala je kako je SPEAK OUT! uspješno poboljšao vokalnu funkciju te podigao glasnoću glasa za 5 do 26 dB kod ispitanika, a ova promjena u glasnoći se uspješno održala nakon završetka terapije te tijekom uključenosti sudionika u grupnu terapiju. Samoprocjena ispitanika nakon završetka terapije provedena V-RQOL upitnikom pokazala je kako su sudionici osjetili značajnu pozitivnu

promjenu na fiziološkoj skali. Mali broj sudionika, nedostatak ženskih sudionika, kao i nedostatak kontrolne skupine razlog su za oprez u interpretaciji rezultata te ukazuju na potrebu za daljnjim istraživanjima.

### 6.3 Terapija usmjerena na prozodiju

Visoka korelacija monotonosti glasa i prirodnosti govora (Anand i Stepp, 2015) i važnost intonacije za prenošenje značenja (Ma, Whitehill i So, 2010) ukazuju na potrebu za logopedskom terapijom usmjerenom na poboljšanje intonacije kod pacijenata s PB. Anand i Stepp (2015) navode kako veća prirodnost govora doprinosi socijalnoj komunikaciji i poboljšava kvalitetu života pacijenata s PB. Poboljšanje u kvaliteti prozodijskih elemenata je u visokoj korelaciji s poboljšanjem gotovo svih drugih aspekata govorne produkcije, što ide u prilog tezi o kasnijoj integraciji intonacije i brzine govora kod osoba s PB uključenih u logopedsku terapiju (Robertson i Thompson, 1984).

Scott i Caird (1983) su proveli istraživanje o učinkovitosti terapije usmjerene na intonaciju govora. 26 osoba s PB je tijekom 10 jednosatnih terapija unutar 2 tjedna provodilo prozodijske vježbe s ciljem osviještavanja monotonosti vlastitog glasa i uvježbavanja urednih obrazaca intonacije s naglaskom na konverzacijski govor. U terapiji je jedna grupa sudionika koristila Vocalite, uređaj koji auditivne informacije prikazuje kao svjetlosni uzorak, i time pruža vizualnu povratnu informaciju u terapiji. Nakon 2 tjedna terapije, govor svih ispitanika bio je razumljiviji prema ocjeni logopeda i obitelji ispitanika. Grupa koja je koristila Vocalite pokazivala je još veći napredak u odnosu na gupu bez vizualne podrške. Ponovljeno ispitivanje istih sudionika 3 mjeseca nakon terapije pokazalo je kako se efekt terapije gubi s vremenom, što je u skladu s drugim provedenim istraživanjima (Scott i Caird, 1981).

### 6.4 Muzikoterapija i terapija pjevanjem

Pjevanje može poboljšati vokalnu produkciju kod osoba starije životne dobi, a istražuje se i u kontekstu terapije glasa osoba s PB (Yinger i Lapointe, 2012). Osobe s PB imaju teškoće u održavanju subglotalnog tlaka prilikom govorne produkcije, što smanjuje njihov intenzitet glasa, te utječe na čujnost i razumljivost govora od strane sugovornika (Elefant i sur., 2012). S obzirom na to da pjevanje zahtijeva proizvodnju većeg subglotalnog tlaka od govorenja (Elefant i sur., 2012), terapija pjevanjem može doprinijeti jačanju abdominalne mišićne

kontrole i koordinacije koji sudjeluju u respiraciji kao mehanizmu proizvodnje subglotičkog tlaka. Prakup (2009) navodi kako pjevanje kod osoba starije životne dobi pridonosi očuvanju fundamentalne frekvencije, smanjuje jitter te pomaže u postizanju željenog intenziteta glasa. Razlog tome je određeno preklapanje kortikalnih regija mozga odgovornih za proizvodnju melodije i govora. Pjevanje stoga može pomoći u održavanju neuralnih veza koje omogućuju izražavanje emocija kroz glas, što pozitivno utječe na očuvanje ili poboljšanje fundamentalne frekvencije glasa i smanjenje varijabilnosti iste. Elefant i suradnici (2012) također navode kako pjevanje može dovesti do stanja opuštenosti kod osoba s PB, čime raste fleksibilnost glasnica, a posljedično se povećava vokalni raspon. Woolsey (2004) je istraživala učinak pjevanja pjesama različitog tempa na brzinu govora kod osoba s PB. Njezini rezultati pokazuju kako pjesme bržeg tempa doprinose očuvanju uredne brzine govora, ritma, artikulaciji prvog i zadnjeg konsonanta u riječi čime se povećava razumljivost govora, dok pjesme sporijeg tempa pomažu u proizvodnji kontinuiranog, povezanog govora. Cohen i Masse (1993) su u svoje istraživanje o učinkovitosti terapije pjevanjem na govor osoba s neurogenim poremećajima uključili i osobe s PB. Terapija pjevanjem je uključivala proizvodnju glasova, riječi i rečenica, vježbe disanja, vokalne vježbe te pjevanje prema uputama. Terapija se provodila kroz 9 tjedana intenzitetom od 2 puta tjedno po 30 minuta. Rezultati su pokazali kako su osobe s PB imale manje poboljšanje govornih parametara nego osobe s drugim neurogenim poremećajima, ali su imali bolje rezultate od skupine ispitanika s PB koja nije sudjelovala u vježbama pjevanja.

#### 6.4.1 Music Voice Therapy Protocol

Haneishi (2001) je osmislila Music Therapy Voice Protocol (MTVP) na temelju principa proizašlih iz LSVT-a. MTVP je individualna terapija u trajanju od 60 minuta koja naglasak stavlja na fonatorni i respiratorni aspekt govorne produkcije kroz vokalne vježbe i vježbe pjevanja. Ovim vježbama jača se vokalna tehnika projekcije glasa, koja doprinosi razumljivosti govora. Počinje uvodnim razgovorom, nastavlja se vježbama disanja i pokreta lica. Zatim slijede vokalne vježbe, vježbe pjevanja, vježbe produžene fonacije, govorne vježbe te završava razgovorom. Provodi se kroz 3 tjedna učestalošću od 3 ili 4 puta tjedno. U prvom istraživanju koje je provela Haneishi (2001) došlo je do statistički značajnog poboljšanja u intenzitetu glasa i razumljivosti govora, dok su se ostali parametri poput raspona vokalnog intenziteta i fundamentalne frekvencije blago, ali ne i statistički značajno poboljšali. Perez-Delgado (2007) je MTVP prilagodila za španjolsko govorno područje, a njezini ispitanici su pokazali bolju

kontrolu disanja, poboljšanja u voljnoj govornoj produkciji te veći intenzitet glasa nakon provedene terapije.

Na temelju ovih rezultata o uspješnosti individualne terapije pjevanjem te informacija o važnosti rekreativnih aktivnosti za mentalno zdravlje osoba s PB, MTVP je prilagođen za primjenu u grupi (Group-MTVP; Yinger i Lapointe, 2012).

#### 6.4.2 Zborsko pjevanje

Zborsko pjevanje jedna je od aktivnosti kojima se u zadnjem desetljeću bavi sve više osoba sa PB (Yinger i Lapointe, 2012). Pilot istraživanje o učinkovitosti terapije glasa zborskim pjevanjem - Voice and Choral Singing Treatment (VCST) proveli su di Benedetto i suradnici (2009). Cilj VCST-a je povećati intenzitet glasa, razumljivost govora, prozodiju i disanje kroz grupnu aktivnost zborskog pjevanja kao mehanizam socijalizacije i pružanja međusobne podrške osobama s PB. Terapijski program sastojao se od grupne logopedске terapije u trajanju od 20 sati tijekom 10 tjedana te 26 sati zborskog pjevanja tijekom 13 tjedana. Cilj grupne logopedске terapije bila je priprema sudionika za zborsko pjevanje, a sastojala se od vježbi za relaksaciju orofacijalnih mišića te mišića vrata i ramena, vježbi disanja, vježbi koje utječu na funkcioniranje laringealnih mišića te vježbi prozodije. Zborsko pjevanje uključivalo je pjevanje jednostavnih ritmičkih napjeva uz pratnju klavira te pružanje vizualnih i proprioceptivnih podsjetnika (eng. *cue*) u svrhu samomonitoriranja pravilnog disanja i mišićne napetosti. Nakon završetka terapije došlo je do poboljšanja respiratornih parametara, smanjenja vokalnog zamora, produženom trajanju fonacije i prozodije tijekom čitanja. Učinkovitost zborskog pjevanja trebalo bi dalje ispitati istraživanjima s većim brojem ispitanika te kontrolnom skupinom, a autori posebno naglašavaju potrebu za usporedbu s LSVT protokolom.

#### 6.4.3 Druge terapije pjevanjem

Na temelju gore navedenih istraživanja o učinkovitosti terapije pjevanjem na poremećaj glasa kod osoba s PB, Shih i suradnici su 2012. godine proveli istraživanje o utjecaju terapije pjevanjem na poboljšanje intenziteta glasa. Terapijski program trajao je 12 tjedana, a provodio se intenzitetom jednom tjedno u trajanju od 90 minuta. Provedena akustička analiza pokazala je kako nije došlo do značajnog povećanja razine zvučnog tlaka (SPL). Samoprocjena pomoću upitnika VHI te V-RQOL također nije pokazala značajne promjene. Dodatno, nije došlo ni do promjena na parametrima maksimalnog vremena fonacije i fundamentalne frekvencije. Mogući

razlozi za izostanak pozitivnih učinaka terapije uključuju nizak intenzitet i frekvenciju održavanja terapijskih sati, posebno u usporedbi s intenzivnim programima poput LSVT-a.

Elefant i suradnici (2012) su na temelju dotadašnjih istraživanja proveli vlastito istraživanje o učinkovitosti grupne terapije pjevanjem. Terapija se provodila kroz 20 tjedana dinamikom jednom tjedno u trajanju od sat vremena, Svaki terapijski sat započinjao je kratkim razgovorom, nakon kojeg su uslijedile vježbe trbušnog disanja. Nakon vježbi disanja, sudionici su proizvodili *glissando* od najveće do najniže ugodne frekvencije, a zatim su pjevali pjesme koje su sami odabrali uz pratnju gitare. Svaki sat završio je kratkim razgovorom o dojmovima s terapije. Nakon 20 tjedana terapije došlo je do povećanja intenziteta glasa, smanjenja variranja intenziteta glasa, povećanja točnosti tona prilikom pjevanja te povećanja proizvodnje zvučnih glasova te povećanja vokalnog raspona. Ove promjene zabilježene su na zadacima pjevanja, ali do njih nije došlo tijekom govora, što slijedi rezultate drugih istraživanja o manjku generalizacije pozitivnih promjena na druge aspekte govorne produkcije. Elefant i suradnici (2012) kao moguće razloge manjka generalizacije navode grupni aspekt terapije koji smanjuje količinu ponavljanje jedne vježbe za individualnog pacijenta i relativno kratko trajanje intervencije. S druge strane, također je moguće da su pozitivne promjene postignute tijekom pjevanja zapravo zaustavile ili usporile daljnje propadanje elemenata govorne proizvodnje koje se događa napredovanjem Parkinsonove bolesti.

## 6.5 Terapije usmjerene na respiraciju i artikulaciju

Promjene u intenzitetu glasa kod osoba s PB su rezultat smanjene adukcije glasnica i promjena u respiratornom mehanizmu. Respiratorni sustav ima značajnu ulogu u regulaciji subglotičkog tlaka koji utječe na intenzitet glasa (Ramig i sur., 1995). Stoga Ramig i suradnici (1995) pretpostavljaju kako bi terapija usmjerena na poboljšanje aktivnosti respiratornih mišića mogla značajno doprinijeti jačanju intenziteta glasa. Jedna takva terapija jest Respiratory Effort Therapy (RET), intenzivan tretman u trajanju od mjesec dana s ukupno 16 terapijskih sati. Cilj RET-a je povećanje respiratornog napora kroz zadatke maksimalne inhalacije i ekshalacije, maksimalnog trajanja konsonanata /s/ i /f/ te održavanja intraoralnog tlaka (Netsell i Rosenbek, 1986). Rezultati istraživanja Ramig i suradnika (1995) pokazali su kako RET doprinosi značajnom povećanju trajanja, jačine i učestalosti inspiracije i ekspiracije tijekom govora. Međutim, glasnoća govora se značajno i konzistentno pojačala samo kod osoba koje su bile uključene i u LSVT. Istraživanje Baumgartner i suradnika (2001) pokazalo je kako RET može dovesti do poboljšanja u razini zvučnog tlaka (SPL) i adukciji glasnica kod nekih osoba s PB.

Iako su se akustički parametri poboljšali, nije došlo do promjena u funkcionalnoj kvaliteti glasa, a popratno istraživanje nakon 12 i 24 mjeseca pokazalo je kako se postignute pozitivne promjene nisu održale.

Slab mišićni tonus i smanjeni raspon pokreta smanjuju razumljivost govora i otežavaju preciznu artikulaciju, a neki autori su vježbe originalno korištene u terapiji spastične dizatrije prilagodili pacijentima s hipokinetičkom dizatrijom (Freed, 2020). To su vježbe pasivnog i aktivnog rastezanja jezika, usana i čeljusti u svim smjerovima. Tijekom terapije može doći do hipertonusa kod nekih osoba te je tada preporučljivo koristiti samo pasivno rastezanje u kojem logoped pomiče artikulatore osobe (Swigert, 2010).

U terapiji usmjerenoj na artikulacijske greške kod osoba s PB, možemo koristiti tradicionalne tehnike poput čitanja liste riječi ili rečenica s ciljem povećanja razumljivosti, modeliranje pravilnog položaja artikulatora prilikom izgovora određenog glasa (Freed, 2020), prenaplašavanje konsonanata, posebno u medijalnoj i finalnoj poziciji u riječima (Darley i sur., 1975) te izgovora minimalnih parova riječi (Freed, 2020). Novija istraživanja pokazuju kako je razumljivost govora osoba s PB smanjena zbog teškoća skaliranja pokreta i monitoriranja vlastitog govora (Miller, 2012), stoga terapija usmjerena na pokretljivost artikulatora ili proizvodnju glasova u izolaciji ne polučuje očekivane rezultate.

## 6.6 Terapija usmjerena na kontrolu brzine govora

Hipokinetičku dizatriju karakterizira prevelika brzina govora, smanjena razumljivost govora i prisutnost netočnosti. Kod osoba s PB se može javiti neuobičajen spor ili neuobičajeno brzi govor (Martens i sur., 2015). Upravo prevelika brzina govora najviše utječe na razumljivost te ujedno i najbolje reagira na bihevioralnu terapiju (Darley i sur., 1975). Neka istraživanja ukazuju na učinkovitost primjene metoda postizanja kontrole brzine govora kao što su *pacing* i DAF na razumljivost govora osoba s PB (Martens i sur., 2015). Tradicionalno korištene tehnike za usporavanje govora uključuju relativno jednostavna niskotehnološka sredstva. Tako u terapiji neprecizne artikulacije konsonanata možemo koristiti tehnike usporavanja brzine govora kao što je korištenje ploče za *pacing* (eng. *pacing board*). Svaku izgovorenu riječ osoba s PB mora popratiti premještanjem prsta ruke na sljedeći utor u ploči. Ova tehnika znatno usporava govor i povećava razumljivost, no osobi s PB može biti neugodno koristiti je u javnosti (Freed, 2020). Zamjenska tehnika može biti tapkanje prstima za svaki izgovoreni slog

ili riječ, no osobe s PB će često nesvjesno početi tapkati sve brže. U terapiji možemo koristiti i ploče za abecedu pri čemu osoba uparuje izgovorenu riječ s prvim slovom te riječi na ploči. Ova tehnika usporava osobu s PB i povećava razumljivost davanjem vizualnog traga slušatelju. Ovakve tehnike zahtijevaju dobru finu motoriku, uredan vid i očuvane kognitivne sposobnosti koje su često narušene kod starijih osoba, kao što su najčešće osobe s PB. (Freed, 2020). Dodatno, često je potrebno dugotrajno uvježbavanje korištenja ovih tehnika, što također može predstavljati barijeru za osobe s PB. Stoga je počelo istraživanje učinkovitosti alternativnih metoda uspostavljanja kontrole brzine govora kao što je *Delayed auditory feedback*.

Delayed auditory feedback (DAF) je metoda kontrole brzine govora koja uključuje kašnjenje povratne slušne informacije tijekom vlastitog govora. Kašnjenje najčešće iznosi 50 do 150 milisekundi (Freed, 2020). Ovo kašnjenje zatim uzrokuje produžavanje svakog sloga prilikom govora sve dok se govorna produkcija i povratna slušna informacije ne usklade. Govorni obrazac postaje sporiji i tečniji, uz stabilnije trajanje slogova (Blanchet, 2002). Yorkston, Beukelman, Strand i Bell (2000) navode nekoliko prednosti korištenja DAF-a za modifikaciju brzine govora. Pod vodstvom iskusnih terapeuta učinkovito smanjuje brzinu govora, što dovodi do preciznije artikulacije, bolje tečnosti i razumljivosti govora, a olakšani prijelaz između slogova smanjuje potrebu za ponovljenom inicijacijom aktivnosti glasnica koja je otežana kod osoba s PB. Blanchet (2002) navodi i mogućnost samostalnog korištenja DAF-a od strane pacijenata u kućnom okruženju, kao i mogućnost postupne prilagodbe intervala kašnjenja kako bi se postupno smanjilo pacijentovo oslanjanje na uređaj. Analiza koju su proveli Lowit, Dobinson, Timmins, Howell i Kroeger (2010) potvrdila je neka prijašnja istraživanja te pokazala kako DAF može poboljšati brzinu govora i dovesti do bolje kontrole artikulacije kod nekih osoba s PB, no ova metoda nije učinkovita za većinu pacijenata. Pacijenti s PB koji pokazuju teške simptome hipokinetičke dizatrije i ne mogu generalizirati ciljeve ostvarene u terapiji mogu koristiti prijenosni DAF uređaj kao komunikacijsko pomagalo u svakodnevnim situacijama (Blanchet, 2002).

Navedene tehnike za uspostavljanje kontrole brzine govora kod nekih osoba s Parkinsonovom bolesti povećavaju razumljivost govora (Miller, 2012). Tome doprinose jasno određivanje granica između riječi i slogova, više vremena za obradu govora te podsjetnici za održavanje ritma (eng. *cue*) koji pomažu u reorganizaciji motorne kontrole.

Još jedna tehnika usporavanja govora kod hipokinetičke dizartrije uključuje zadatke recitiranja ili čitanja uz tempo zadan metronomom s ciljem sprječavanja nesvjesnog ubrzanja govora te generalizacije naučenog tempa na konverzacijski govor (Freed, 2020).

## 6.7 Korištenje asistivnih instrumenata u terapiji

Osim tijekom terapije, osobe s PB bi trebale provoditi vježbe i druge usvojene strategije kod kuće i u različitim svakodnevnim situacijama prema uputama logopeda. Logoped se pritom može osloniti na pacijentovo izvještavanje o provođenju vježbi u određenom periodu, a napretkom tehnologije dostupna su i nova visokotehnološka rješenja. Jedno od takvih je EchoWear, pametni sat povezan s mobitelom ili tabletom koji prikuplja informacije o glasnoći i frekvenciji glasa osobe koja ga nosi putem mikrofona (Dubey, Goldberg, Abtahi, Mahler i Mankodiya, 2015). Govorni signal osobe koja nosi EchoWear se obradom u *software* sustavu Clinical Speech Processing Chain (CLIP) priprema za akustičku analizu. Osim glasnoće i intenziteta glasa, EchoWear sustav može prikupljati informacije o jitteru, shimmeru i drugim akustičkim parametrima glasa. Preliminarni rezultati istraživanja Dubey i suradnika (2015) o kvaliteti snimljenog govornog signala i pouzdanosti akustičke analize putem EchoWear sustava pokazuju kako su informacije o glasnoći i fundamentalnoj frekvenciji prikupljene ovim putem pouzdane te pružaju korisne informacije za planiranje terapije i praćenje napretka osoba s PB. EchoWear sustav je koristan alat za generalizaciju govornih ponašanja u svakodnevnoj komunikaciji.

Osobe uključene u logopedsku terapiju često pate od manjka motivacije, posebno ako se terapija sastoji od njima dosadnih, ponavljajućih elemenata (Krause, Smeddinck i Meyer, 2013). Održavanje motivacije pacijenta u terapiji stoga je jedno od ključnih obilježja uspješne terapije. Korištenje kompjuterskih igara u terapiji jedno je od mogućih sredstava koji mogu pomoći u motiviranju pacijenata s PB. Krause i suradnici (2013) dizajnirali su igru kontroliranu glasom u kojoj igrač foniranjem fonema /a/ mora razbiti različite predmete. Predmete kao što su vaza ili čaša moguće je razbiti samo postizanjem traženog intenziteta glasa u određenom trajanju, čime igra integrira ciljeve tradicionalne logopedске terapije i pruža vizualnu povratnu informaciju korisniku o postignutoj glasnoći glasa. Sudionici istraživanja postigli su statistički značajno povećanje intenziteta glasa tijekom korištenja igre te su pozitivno reagirali na njezin dizajn. Cilj postizanja adekvatne glasnoće glasa u budućnosti je moguće nadopuniti drugim

ciljevima terapije kao što su fundamentalna frekvencija i visina glasa, čime korištenje igre može biti raznovrsnije i zanimljivije.

Generalizacija novo usvojenog govornog ponašanja jedan je od najvećih izazova u logopedskoj terapiji (Van Stan, Mehta i Hillman, 2015). Proces generalizacije izvan terapijskog sata možemo pratiti na razne načine. Starija istraživanja bavila su se učinkovitošću korištenja biofeedbacka tijekom terapije (Johnson i Pring, 1990), a novija istraživanja bave se pitanjem učinkovitosti nošenja prijenosnih biofeedback uređaja tijekom svakodnevne komunikacije, odnosno generalizacije naučenih tehnika (Van Stan i sur., 2015).

Biofeedback uključuje korištenje kompjuterskih programa ili elektroničkih uređaja za pružanje vizualne ili auditivne informacije o postignutoj visini i glasnoći glasa te brzini govora (Freed, 2020). Tijekom terapije logoped može postupno podizati prag glasnoće glasa koji osoba s PB mora doseći, kao i usložnjavati zadatke na kojima mora doseći traženu glasnoću. Kompjuterski program ili uređaj prikuplja informacije o postignutoj glasnoći te daje povratnu informaciju auditivnim ili vizualnim putem. Korištenje biofeedbacka je učinkovit način za poboljšanje simptoma hipokinetičke dizartrije (Johnson i Pring, 1990; Scott i Caird, 1983) tijekom terapije, no uspjehe tijekom terapije je teže prenijeti u svakodnevnu komunikaciju. Tako su Schalling, Gustafsson, Ternström, Wilen i Södersten (2013) pokazali statistički značajno povećanje intenziteta glasa kod ispitanika koji su primali vibrotaktilni podsjetnik (*VoxLog*), no učinak se nije zadržao nakon prestanka korištenja biofeedback uređaja. Dobiveno povećanje intenziteta od 1,5 dB također je bilo manje od povećanja 5-10 dB kao rezultat sudjelovanja u LSVT protokolu (Ramig i sur., 2001). Van Stan i suradnici (2015) proveli su istraživanje koristeći Ambulatory Phonation Monitor (*APM Model*). Cilj istraživanja bio je utvrditi učinak biofeedback uređaja na promjene u SPL razini tijekom svakodnevne komunikacije osoba uredne govorne produkcije. Rezultati su pokazali značajne promjene u govornom ponašanju tijekom nošenja uređaja, no učinak se nije zadržao nakon prestanka nošenja. Istraživanja u području motoričkog učenja pokazuju kako se učinak biofeedbacka može produljiti rjeđim ili zakašnjelim davanjem feedbacka (Van Stan i sur., 2015), što su pokazali i Mehta, Zaňartu, Feng, Cheyne i Hillman (2012 u istraživanju o učinkovitosti biofeedback aplikacije na mobilnim telefonima).

Uređaji za amplifikaciju glasa su korisno sredstvo za komunikaciju osoba sa šumnim i tihim glasom (Freed, 2020). Osoba s PB govori u mikrofon te sama kontrolira glasnoću zvuka koji izlazi iz zvučnika.

Nisko- i visokotehnoška sredstva za potpomognutu komunikaciju mogu biti optimalna metoda logopedске terapije u kasnim fazama Parkinsonove bolesti (Miller, 2012), no ovim se područjem bavi još malo kliničara i istraživača. Uređaji za amplifikaciju glasa, sintetiziranje i pročišćivanje glasa, tipkovnice s mogućnošću predviđanja traženog pojma te ploče s abecedom i komunikacijske ploče su najčešća sredstva na raspolaganju terapeutima i pacijentima. Novija istraživanja bave se mogućnostima usvajanja komunikacijskih tehnika ranije u tijeku bolesti kako bi osoba napredovanjem simptoma ipak zadržala veće mogućnosti komunikacije (Miller, 2012).

## 6.8 Primjena terapijskih programa u individualnom i grupnom okruženju

Tradicionalna logopedska terapija osoba s PB obično se provodi na individualni način u bolničkom okruženju (Manor, Posen, Amir, Dori i Giladi, 2005). Individualna terapija logopedu pruža priliku za prilagođavanje težine i broja ponavljanja zadataka prema potrebama pojedinca. No, grupna terapija pruža jedinstvenu priliku za uvježbavanje i generalizaciju tehnika naučenih u terapiji u okruženju koje nalikuje svakodnevnim socijalnim situacijama (Manor i sur., 2005) kao što je razgovor u bučnom prostoru. Nadalje, 20 do 50 % osoba s PB ima dijagnosticiranu kliničku depresiju (Yinger i Lapointe, 2012), dok ih 50 % pokazuje znakove apatije. Brojni autori naglašavaju važnost sudjelovanja u rekreativnim i socijalnim aktivnostima u ublažavanju ovih simptoma (Yinger i Lapointe, 2012). Grupna terapija je stoga koristan alat u međusobnom pružanju podrške osoba s PB (Searl i sur., 2011). Veliki postotak osoba s PB koje imaju simptome hipokinetičke dizatrije te mali broj njih koji su zaista i uključeni u terapiju (Mutch i sur., 1986) govore o nedostupnosti terapije za brojne pacijente. Jedan od načina uključivanja više pacijenata s PB u terapiju je upravo grupni oblik terapije (Manor i sur., 2005). No, grupna terapija ima svoje nedostatke. To su prvenstveno nemogućnost individualnog pristupa svakom pacijentu u grupi te manji intenzitet izvođenja vježbi (Fox i sur., 2006). Grupna terapija se može provoditi kao zaseban oblik terapije, kao u slučaju gore opisanih terapija pjevanjem, a često se provodi kao komplementarna terapija usporedno ili nakon završetka individualne terapije (Manor i sur., 2005). Rezultati grupnih komplementarnih terapija pokazuju kako uspješnost održavanja postignutih promjena u glasnoći glasa i razumljivosti govora ovise o intenzitetu terapijskog programa i vremenu proteklom od kraja individualne terapije (Manor i sur., 2005, Searl i sur., 2011).

## 7. Zaključak

Starenjem stanovništva povećava se udio populacije s neurodegenerativnim bolestima, pa tako i s Parkinsonovom bolešću. Uz ovu bolest najčešće se vežu motorički simptomi, dok poremećaji glasa i govora ostaju neprepoznati i netretirani, što smanjuje kvalitetu života osoba s Parkinsonovom bolesti. Povijesno gledano, logopedska terapija u ovoj populaciji nije davala dobre i dugotrajne rezultate te su se pacijenti oslanjali na farmakološko liječenje dopaminom, koje je često dodatno pogoršalo kvalitetu glasa ovih osoba. Razvojem logopedske znanosti i kliničke prakse došlo je i do razvoja novih metoda u logopedskoj terapiji, kao i istraživanja njihove učinkovitosti. Tradicionalne metode uključivale su vježbe koje ciljaju na pokretljivost artikulatora i izvedbu govornih pokreta kao što je terapija usmjerena na artikulaciju. Istraživanja temeljnih uzroka poremećaja glasa i govora pokazala su kako do njih dolazi zbog oštećenja sposobnosti unutarnjeg skaliranja pokreta i monitoriranja vlastitog govora, stoga intervencije koje se baziraju na povećanju opsega pokreta i fleksibilnosti artikulatora ili proizvodnje glasova u izolaciji nisu učinkovite. S druge strane, one intervencije koje potiču uspostavljanje kontrole brzine govora i usmjeravaju pažnju pacijenta na potreban napor tijekom foniranja potiču restrukturiranje i reorganizaciju cijelog procesa govorne proizvodnje. Ta reorganizacija se događa upravo zbog toga što intervencije kao što je LSVT ciljano potiču oštećenu sposobnost inicijacije i skaliranja pokreta kroz napore, repetitivne i jednostavne vježbe s elementima samomonitoriranja i rekalkibracije unutarnjeg osjećaja za ulaganje dovoljne količine napora. Tako se umanjuje potreba za vanjskim davanjem povratne informacije, što doprinosi generalizaciji novo usvojenog govornog ponašanja.

Progresivna priroda Parkinsonove bolesti ukazuje na potrebu za pravovremenim usvajanjem strategija koje će omogućavati komunikaciju osobama s PB i u kasnijim fazama bolesti. Dostupnost, jednostavnost korištenja i financijsko opterećenje su stoga važni elementi koje je potrebno uzeti u obzir prilikom odabira odgovarajućeg sredstva za potpomognutu komunikaciju.

Niska razina svijesti o poremećajima glasa koji prate Parkinsonovu bolest kod pacijenata, ali i stručnjaka koji se bave ovom populacijom, zasigurno utječe na nisku stopu uključenosti pacijenata u logopedsku terapiju. Podizanje svijesti kod opće populacije i stručnjaka o važnosti pravovremenog uključivanja u logopedsku terapiju i njene važnosti za očuvanje kvalitete života može doprinijeti povećanju broja pacijenata u terapiji. U ovu svrhu je potrebno povećati broj logopeda koji se bave poremećajima glasa kod osoba s Parkinsonovom bolesti, posebno u

multidisciplinarnim timovima velikih kliničkih centara. Pritom je potrebno razmišljati o organizaciji terapije za one osobe koje nisu u mogućnosti putovati do većih mjesta u kojima su smješteni ovi centri. Razvoj tehnologije i prilagodba pružanja terapijskih programa *online* putem otvaraju mogućnost teleterapije u ovim slučajevima.

## 8. Literatura

1. Aarsland, D., Andersen, K., Larsen, J.P., Lolk, A., Nielsen, H., Kragh-Sørensen, P. (2001). Risk of dementia in Parkinson's disease: a community-based, prospective study. *Neurology*, Vol 56(6), 730-736.
2. Allan, C.M. (1970). Treatment of Non Fluent Speech Resulting from Neurological Disease—Treatment of Dysarthria. *British Journal of Disorders of Communication*, Vol 5(1), 3-5.
3. Anand, S., Stepp, C.E. (2015). Listener Perception of Monopitch, Naturalness, and Intelligibility for Speakers With Parkinson's Disease. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, Vol 58, 1134–1144.
4. Bauer, V., Alerić, Z., Jančić, E., Miholović, V. (2011). Voice Quality in Parkinson's Disease in the Croatian Language Speakers. *Collegium Antropologicum*, Vol 35(2), 209-212.
5. Baumgartner, C.A., Sapir, S., Ramig, L.O. (2001). Voice Quality Changes Following Phonatory-Respiratory Effort Treatment (LSVT®) Versus Respiratory Effort Treatment for Individuals with Parkinson Disease. *Journal of Voice*, Vol 15(1), 105-114.
6. Blanchet, P.G. (2002). Factors influencing the efficacy of delayed auditory feedback in treating dysarthria associated with Parkinson's disease. Doktorska disertacija. Louisiana State University.
7. Cohen, N. S., Masse, R. (1993). The application of singing and rhythmic instruction as a therapeutic of speech and voice in men and women with Idiopathic Parkinson disease. *American Journal of Speech-Language Pathology*, Vol 85(6), 85–94.
8. Darley F.L., Aronson, A.E., Brown, J.R. (1969b) Clusters of deviant speech dimensions in the dysarthrias. *Journal of Speech and Hearing Research*, Vol 12, 462-469.
9. Darley, F. L., Aronson, A. E., & Brown, J. R. (1975). *Motor speech disorders*. Philadelphia, PA: Saunders.
10. De Angelis, E.C., Mourlo, F., Fenaz, H.B., Behlau, M.S., Pontes, P.A., Andrade, A.F. (1997). Effect of voice rehabilitation on oral communication of Parkinson's disease patients. *Acta Neurologica Scandinavica*, Vol 96, 199-205.

11. De Swart, B.J.M., Willemse, S.C., Maassen, B.A.M., Horstink, M.W.I.M. (2003). Improvement of voicing in patients with Parkinson's disease by speech therapy. *Neurology*, Vol 60, 498-500.
12. Di Benedetto, P., Cavazzon, M., Mondolo, F., Ruggiu, G., Peratoner, A., Biasutti, E. (2009). Voice and choral singing treatment: a new approach for speech and voice disorders in Parkinson's disease. *European Journal Of Physical And Rehabilitation Medicine*, Vol 45(2), 13-19.
13. Dubey, H., Goldberg, J.C., Abtahi, M., Mahler, L., Mankodiya, K. (2015). EchoWear: Smartwatch Technology for Voice and Speech Treatments of Patients with Parkinson's Disease. WH '15: Proceedings of the conference on Wireless Health, 15, 1-8.
14. Duffy, J. R. (2013). *Motor speech disorders: Substrates, differential diagnosis, and management*. St. Louis, MO: Elsevier
15. Dumer, A.I., Oster, H., McCabe, D., Rabin, L.A., Spielman, J., Ramig, L.O, Borod, J.C. (2014). Effects of the Lee Silverman Voice Treatment (LSVT® LOUD) on Hypomimia in Parkinson's Disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, Vol 20, 302-312.
16. Edwards, A., Theodoros, D., Davidson, B. (2018). Group therapy for maintenance of speech in parkinson's disease following LSVT LOUD: a pilot study. *Speech, Language and Hearing*, Vol, 21(2), 105-116.
17. Elefant, C., Baker, F.A., Lotan, M., Krogstie Lagesen, S., Olve Skeie, G. (2012). The Effect of Group Music Therapy on Mood, Speech, and Singing in Individuals with Parkinson's Disease — A Feasibility Study. *Journal of Music Therapy*, Vol 49(3), 278-302.
18. El Sharkawi, A., Ramig, L.O., Logemann, J.A., Pauloski, B.R., Rademaker, A.W., Smith, C.H., Pawlas, A., Baum, S., Werner, C. (2002). Swallowing and voice effects of Lee Silverman Voice Treatment (LSVT® ): a pilot study. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, Vol 72, 31-36.
19. Fox, C., Ebersbach, G., Ramig, L.O., Sapir, S. (2012). LSVT LOUD and LSVT BIG: Behavioral Treatment Programs for Speech and Body Movement in Parkinson Disease. *Rehabilitation and Parkinson's Disease: Special Issue*, Vol 2012, 1-12.

20. Fox, C., Ramig, L.O. (1997). Vocal Sound Pressure Level and Self-Perception of Speech and Voice in Men and Women With Idiopathic Parkinson Disease. *American Journal of Speech-Language Pathology, Vol 6(2)*, 85-94.
21. Fox, C., Ramig, L., Ciucci, M., Sapir, S., McFarland, D., Farley, B. (2006). The science and practice of LSVT/LOUD: Neural plasticity-principled approach to treating individuals with Parkinson disease and other neurological disorders. *Seminars in Speech and Language, Vol 27*, 283–299.
22. Freed, D.B. (2020). *Motor Speech Disorders: Diagnosis and Treatment. Third Edition*. San Diego: Plural Publishing Inc.
23. Gancher, S.T. (2008). Clinical Rating Scales. U: Stewart A. Factor i William J. Weiner (Ur.) *Parkinson's Disease: Diagnosis and Clinical Management*, 135-143. New York: Demos Medical Publishing.
24. Gillivan-Murphy, P., Miller, N., Carding, P. (2019). Voice treatment in Parkinson's disease: patient perspectives. *Research and Reviews in Parkinsonism, Vol 9*, 29-42.
25. Goberman, A.M., Coelho, C. (2002). Acoustic analysis of Parkinsonian speech I: Speech characteristics and L-Dopa therapy. *Neurorehabilitation, Vol 17*, 237-246.
26. Haneishi, E. (2001). Effects of a Music Therapy Voice Protocol on Speech Intelligibility, Vocal Acoustic Measures, and Mood of Individuals with Parkinson's Disease. *Journal of Music Therapy, Vol 38(4)*, 273-290.
27. Inzelberg, R., Jankovic, J. (2007). Are Parkinson disease patients protected from some but not all cancers? *Neurology Vol 69*, 1542–50.
28. Jacobson, B.H., Johnson, A., Grywalski, C., Silbergleit, A., Jacobson, G., Benninger, M.S., Newman, C.W. (1997). The Voice Handicap Index (VHI). Development and Validation. *American Journal of Speech-Language Pathology, Vol 6(3)*, 66-70.
29. Jankovic, J. (2008). Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry, Vol 79*, 368-376.
30. Johnson, J.A., Pring, T.R. (1990). Speech therapy and Parkinson's disease: A review and further data. *British Journal of Disorders of Communication, Vol 25*, 183-194.

31. Krause, M., Smeddinck, J., Meyer, R. (2013). A Digital Game to Support Voice Treatment for Parkinson's Disease. CHI'13 Extended Abstracts, 445-450.
32. Lawson, R.A., Collerton, D., Taylor, J.P., Burn, D.J., Brittain, K.R. (2018). Coping with Cognitive Impairment in People with Parkinson's Disease and Their Carers: A Qualitative Study. *Parkinson's Disease, Vol 2018*, 1-10.
33. Lee Silverman Voice Treatment Global (2021). *Get LSVT Loud Certified*. Pristupljeno 15.05.2021. na [https://www.lsvtglobal.com/Get\\_LSVTLoud\\_Certified](https://www.lsvtglobal.com/Get_LSVTLoud_Certified)
34. Levitt, J. (2014). A Case Study: The Effects of the "SPEAK OUT! ®" Voice Program for Parkinson's Disease. *International Journal of Applied Science and Technology Vol 4(2)*, 20-28.
35. Logemann, J.A., Blonsky, E., Boshes, B. (1975). Dysphagia in parkinsonism. *Journal of American Medical Association Vol 231*, 69-70.
36. Logemann, J.A., Fisher, H.B., Boshes, B., Blonsky, E.R. (1978). Frequency and Cooccurrence of Vocal Tract Dysfunctions in the Speech of a Large Sample of Parkinson Patients. *Journal of Speech and Hearing Disorders, Vol 43(1)*, 47-57.
37. Lowit, A., Dobinson, C., Timmins, C., Howell, P., Kroger, B. (2010). The effectiveness of traditional methods and altered auditory feedback in improving speech rate and intelligibility in speakers with Parkinson's disease. *International Journal of Speech-Language Pathology, Vol 12(5)*, 426-436.
38. Lyons, K.D., Tickle-Degnen, L., DeGroat, E.J. (2005). Inferring personality traits of clients with Parkinson's disease from their descriptions of favourite activities. *Clinical Rehabilitation, Vol 19(7)*, 799-809.
39. Ma, J.K-Y., Whitehill, T.L., So, S.Y-O. (2010). Intonation Contrast in Cantonese Speakers With Hypokinetic Dysarthria Associated With Parkinson's Disease. *Journal of Speech, Language and Hearing Research, Vol 53(4)*, 836-849.
40. Manor, Y., Posen, J., Amir, O., Dori, N., Giladi, N. (2005). A Group Intervention Model for Speech and Communication Skills in Patients With Parkinson's Disease: Initial Observations. *Communication Disorders Quarterly, Vol 26(2)*, 94-101.
41. Martens, H., Van Nuffeln, G., Dekens, T., Hernandez-Diaz Huici, M., Hernandez-Diaz, H.A.K., De Letter, M., De Bodt, M. (2015). The effect of intensive speech rate and intonation

therapy on intelligibility in Parkinson's disease. *Journal of Communication Disorders*, Vol 58, 91-105.

42. McDonnell, M.N., Rischbieth, B., Schammer, T.T., Seaforth, C., Shaw, A.J., Phillips, A.C. (2018). Lee Silverman Voice Treatment (LSVT)-BIG to improve motor function in people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, Vol 32(5), 607-618.

43. Mehta, D.D., Zañartu, M., Feng, S.W., Cheyne II, H.A., Hillman, R.E. (2012). Mobile voice health monitoring using a wearable accelerometer sensor and a smartphone platform. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering* Vol. 59(11), 3090–3096.

44. Miller, N. (2012). Speech, voice and language in Parkinson's disease: changes and interventions. *Neurodegenerative Disease Management*, Vol 2 (3), 279-289.

45. Miller, N., Noble, E., Jones, D., Allcock, L., Burn, D.J. (2008). How do I sound to me? Perceived changes in communication in Parkinson's disease. *Clinical Rehabilitation*, Vol 22(1), 14–22.

46. Morley, D.E. (1955). The Rehabilitation Of Adults With Dysarthric Speech. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, Vol 20(1), 58-64.

47. Murdoch, B.E., Manning, C.Y., Theodoros, D.G., Thompson, E.C. (1997). Laryngeal and phonatory dysfunction in Parkinson's disease. *Clinical Linguistics & Phonetics*, Vol 11(3), 244-266.

48. Mutch, W. J., Strudwick, A., Roy, S. L., Downie, A. W. (1986) Parkinson disease: Disability, review and management. *British Medical Journal*, Vol 293, 675-677.

49. NICE (2006). National Collaborating Center for Chronic Conditions. Parkinson's Disease: National Clinical Guidelines for Diagnosis and Management in Primary and Secondary Care. London, UK, pristupljeno 02.04.2021. [www.nice.org.uk/CG035](http://www.nice.org.uk/CG035)

50. Netsell, R., Rosenbek, J. (1986). Treating the dysarthrias. U: R. Netsell (ur.), A neurobiologic view of speech production and the dysarthrias, 123-152. San Diego: College-Hill Press.

51. Parkinson Voice Project (2012). Pristupljeno 10.04.2021. na <https://www.parkinsonvoiceproject.org/SPEAKOUT!Training>

52. Perez-Delgado, F. (2007). The effect of a music therapy voice protocol on speech intelligibility and mood change of individuals diagnosed with Parkinson disease. *Magistarski rad*. The Florida State University, Tallahassee.
53. Perez, K.S., Ramig, L.O., Smith, M.E., Dromey, C. (1996). The Parkinson larynx: Tremor and videostroboscopic findings. *Journal of Voice, Vol 10(4)*, 354-361.
54. Pinto, S., Ozsancak, C., Tripoliti, E., Thobois, S., Limousin-Dowsey, P., Auzou, P. (2004). Treatments for dysarthria in Parkinson's disease. *Neurology, Vol 3*, 547-556.
55. Prakup, B. L. (2009). Acoustic measures of the voices of older singers and nonsingers. *Doktorska diseetacija*. Kent State University, Ohio.
56. Ramig, L.O., Countryman, S., O'Brien, C., Hoehn, M., Thompson, L.L. (1996). Intensive speech treatment for patients with Parkinson's disease: short- and long-term comparison of two techniques. *Neurology, Vol 47(6)*, 1496-1504.
57. Ramig, L.O., Countryman, S., Thompson, L.L., Horii, Y. (1995). Comparison of Two Forms of Intensive Speech Treatment for Parkinson Disease. *Journal of Speech and Hearing Research, Vol 38*, 1232-1251.
58. Ramig, L.O., Sapir, S., Countryman, S., Pawlas, A.A., O'Brien, C., Hoehn, M., Thompson, L.L. (2001). Intensive voice treatment (LSVT®) for patients with Parkinson's disease: a 2 year follow up. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry, Vol 71*, 493-498.
59. Robbins, J.A., Logemann, J.A., Kirshner, H.S. (1986). Swallowing and speech production in Parkinson's disease. *Annals of Neurology, Vol 19*, 283-287.
60. Robertson, S.J., Thompson, F. (1984). Speech therapy in Parkinson's disease: a study of the efficacy and long term effects of intensive treatment. *British Journal of Disorders of Communication, Vol 19*, 213-24.
61. Russell, J.A., Ciuccia, M.R., Connora, N.P., Schallert, T. (2010). Targeted exercise therapy for voice and swallow in persons with Parkinson's disease. *Brain Research, Vol 1341*, 3-11.
62. Ruz, J., Cmejla, R., Ruzickova, H., Ruzicka, E. (2011). Quantitative acoustic measurements for characterization of speech and voice disorders in early untreated Parkinson's disease. *Journal of Acoustical Society of America, Vol 129(1)*, 350-367.

63. Saenz-Lechon N, Godino-Llorente JI, Osma-Ruiz V, Blanco-Velasco M, Cruz-Roldan F. Automatic assessment of voice quality according to the GRBAS scale (2006). *International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Vol 1*, 2478–2481.
64. Samii, A. (2008). Cardinal Features Of Early Parkinson's Disease. U: Stewart A. Factor i William J. Weiner (Ur.) *Parkinson's Disease: Diagnosis and Clinical Management*, 45-53. New York: Demos Medical Publishing.
65. Sapir, S., Ramig, L.O., Fox, C.M. (2011). Intensive voice treatment in Parkinson's disease: Lee Silverman Voice Treatment. *Expert Review of Neurotherapeutics, Vol 11(6)*, 815-830.
66. Schalling, E., Gustafsson, J., Ternstrom, S., Wilen, F.B., Sodersten, M. (2013). Effects of Tactile Biofeedback by a Portable Voice Accumulator on Voice Sound Level in Speakers with Parkinson's Disease. *Journal of Voice, Vol 27(6)*, 729-737.
67. Schenck, C.H., Bundlie, S.R., Mahowald, M.W. (1996). Delayed emergence of a parkinsonian disorder in 38% of 29 older men initially diagnosed with idiopathic rapid eye movement sleep behavior disorder. *Neurology, Vol 46(2)*, 388-393.
68. Scott, S., Caird, F.I. (1981). Speech therapy for patients with Parkinson's disease. *British Medical Journal (Clinical Research Edition), Vol 283*, 1088.
69. Scott, S., Caird, F.I. (1983). Speech therapy for patients with Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, Vol 46(2)*, 140-144.
70. Searl, J., Wilson, K., Haring, K., Dietsch, A., Lyons, K., Pahwa, R. (2011). Feasibility of group voice therapy for individuals with Parkinson's disease. *Journal of Communication Disorders, Vol 44*, 719-732.
71. Shih, L.C., Piel, J., Warren, A., Kraics, L., Silver, A., Vanderhorst, V., Simon, D.K., Tarsy, D. (2012). Singing in groups for Parkinson's disease (SING-PD): A pilot study of group singing therapy for PD-related voice/speech disorders. *Parkinsonism and Related Disorders, Vol 18*, 548-552.
72. Smith, M.E., Ramig, L.O., Dromey, C., Perez, K.S., Samandari, R. (1995). Intensive voice treatment in Parkinson disease: laryngostroboscopic findings. *Journal of Voice, Vol 9(4)*, 453–459.

73. Spielman, J., Ramig, L.O., Mahler, L., Halpern, A., Gavin, W.J. (2007). Effects of an extended version of the lee silverman voice treatment on voice and speech in Parkinson's disease. *American Journal of Speech and Language Pathology, Vol 16(2)*, 95-107.
74. Stern, M.B., Doty, R.L., Dotti, M., Corcoran, P., Crawford, D., McKeown, D.A., Adler, C., Gollomp, S., Hurtig, H. (1994). Olfactory function in Parkinson's disease subtypes. *Neurology, Vol 44(2)*, 266-268.
75. Swigert, N.B. (2010). *The Source for Dysarthria: Second Edition*. Illinois: LinguSystems.
76. Thaler, A., Posen, J., Giladi, N., Manor, Y., Mayanz, C., Mirelman, A., Gurevich, T. (2012). Appreciation of humor is decreased among patients with Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders, Vol 18(2)*, 144-148.
77. Trail, M., Fox, C., Ramig, L.O., Sapir, S., Howard, J., Lai, E.C. (2005). Speech treatment for Parkinson's disease. *Neurorehabilitation, Vol 20*, 205-221.
78. Van Stan, J., Mehta, D.D., Hillman, R.E. (2015). The Effect of Voice Ambulatory Biofeedback on the Daily Performance and Retention of a Modified Vocal Motor Behavior in Participants With Normal Voices. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, Vol 58*, 713-721.
79. Walsh, B., Smith, A. (2011). Linguistic Complexity, Speech Production, and Comprehension in Parkinson's Disease: Behavioral and Physiological Indices. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, Vol 54(3)*, 787-802.
80. Wight, S., Miller, N. (2015). Lee Silverman Voice Treatment for people with Parkinson's: audit of outcomes in a routine clinic. *International Journal of Language & Communication Disorders, Vol 50(2)*, 215-225.
81. Wohlert, A. B. (2004). Service delivery variables and outcomes of treatment for hypokinetic dysarthria in Parkinson disease. *Movement Disorders, Vol 12*, 235-239.
82. Woolsey, W. (2004). Effects of varied types of music on singing voice and articulation in patients with Parkinson's disease. *Magistarski rad*. University of the Pacific, Stockton, CA.
83. Yinger, O.S., Lapointe, L.L. (2012). The Effects of Participation in a Group Music Therapy Voice Protocol (G-MTVP) on the Speech of Individuals with Parkinson's Disease. *Music Therapy Perspectives, Vol 30*, 25-31.

84. Yorkston, K. M., Beukelman, D. R., Strand, E. A., Bell, K. R. (2000). *Management of motor speech disorders in children and adults (2nd edition)*. Austin, Texas: Pro-Ed
85. Yuan, F., Guo, X., Wei, X., Xie, F., Zheng, J., Huang, Y., Huang, Z., Chang, Z., Li, H., Guo Y., Chen, J., Guo, J., Tang, B., Deng, B., Wang, Q. (2020). Lee Silverman Voice Treatment for dysarthria in patients with Parkinson's Disease: a systematic review and a meta-analysis. *European Journal of Neurology*, Vol 27(10), 1957-1970.
86. Zesiewicz, T.A., Sullivan, K.L., Hauser, R.A. (2006). Nonmotor symptoms of Parkinson's disease. *Expert Review of Neurotherapeutics*, Vol 6(12), 1811-1822.