УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ ЗА СПЕЦИЈАЛНУ ЕДУКАЦИЈУ И РЕХАБИЛИТАЦИЈУ

ИВАНА П. АРСЕНИЋ

КАРАКТЕРИСТИКЕ ГОВОРА И ГЛАСА КАО ПРЕДИКТОРИ КВАЛИТЕТА КОМУНИКАЦИЈЕ КОД ОДРАСЛИХ ОСОБА СА ДИЗАРТРИЈОМ

Докторска дисертација

Београд, 2019. године

UNIVERSITY OF BELGRADE

FACULTY OF SPECIAL EDUCATION AND REHABILITATION

IVANA P. ARSENIĆ

CHARACTERISTICS OF SPEECH AND VOICE AS PREDICTORS OF THE QUALITY OF COMMUNICATION IN ADULTS WITH DYSARTHRIA

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2019.

Ментор:

Др Надица Јовановић-Симић, редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију

Чланови Комисије:

Др Мирјана Петровић-Лазић, редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију

Др Славица Голубовић, редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију

Др Сања Димоски, ванредни професор, Универзитет у Београду, Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију

Др Весела Миланков, доцент, Универзитет у Новом Саду, Медицински факултет

Датум одбране докторске дисертације: _____

Захваљујем својој професорки, ментору и пријатељу др Надици Јовановић Симић, на несебичној подршци и мотивацији за рад, на стручним саветима и знању које је поделила са мном. Захваљујем члановима комисије, као и колегама са катедре Логопедија на помоћи и стрпљењу за сва моја питања и недоумице, као и свима који су допринели изради овог рада.

Такође, велику захвалност дугујем мојим родитељима, браћи и ћерци Тамари што су веровали у мене. Хвала вам на подршци, љубави и разумевању.

КАРАКТЕРИСТИКЕ ГОВОРА И ГЛАСА КАО ПРЕДИКТОРИ КВАЛИТЕТА КОМУНИКАЦИЈЕ КОД ОДРАСЛИХ ОСОБА СА ДИЗАРТРИЈОМ

Резиме

Дизартрија представља моторни поремећај говора који захвата респирацију, фонацију, резонанцију, артикулацију и прозодију и може се манифестовати оштећењем свих или само неких компоненти процеса говорне продукције. Особе са дизартријом имају нарушену разумљивост говора као и квалитет комуникације.

Основни циљеви истраживања су били да се утврде карактеристике говора и гласа одраслих особа са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом применом акустичке и спектралне анализе и да се утврди квалитет комуникације коју остварују ове особе применом инструмента за самопроцену степена хендикепа у комуникацији. Крајњи циљ истраживања се односио на утврђивање карактеристика говора и гласа које представљају предикторе квалитета комуникације код особа са различитим типовима дизартрије.

Узорак је чинило 129 испитаника са дизартријом, од чега 33 са хипокинетичком, 36 са спастичном и по 30 са флацидном и атаксичном дизартријом. Испитаници су били оба пола, узраста од 21 до 94 године (M=66,07).

У истраживању су коришћени следећи инструменти: Компјутерски програм за мултидимензионалну анализу гласа (MDVP) ради утврђивања вредности акустичких параметара који указују на варијабилност фреквенције гласа, на варијабилност интензитета гласа, на присуство тремора и шума у гласу, на постојање субхармоника и прекида у гласу, као и периода без гласа и ради утврђивања вредности спектралних параметара свих вокала и појединих консонаната; Балансирани текст на основу кога је извршена спектрална анализа гласа; Скала „Индекс гласовног оштећења“ (VHI) на основу које је извршена процена квалитета комуникације особа са дизартријом.

Добијени резулати су указали на то да карактеристике говора и гласа одраслих особа са дизартријом значајно одступају од норми и да се разликују међу испитаницима са хипокинетичком, флацидном, спастичном и атаксичном дизартријом. Такође показало се да је код особа са дизартријом нарушен квалитет комуникације и да постоје сличности међу испитаницима са различитим типовима дизартрије у степену доживљеног хендикепа насталог услед поремећаја гласа. На основу резултата је утврђено да вредности акустичких и спектралних параметара који одређују карактеристике говора и гласа одраслих особа са дизартријом представљају предикторе квалитета комуникације и да се они разликују међу

субгрупама испитаника. Такође се показало да социодемографске карактеристике испитаника, као и тип дизартрије могу представљати предикторе квалитета комуникације.

Кључне речи: дизартрија, акустички параметри, спектрални параметри, квалитет комуникације, предиктори
Научна област: Логопедија
Ужа научна област: Поремећаји комуникације

CHARACTERISTICS OF SPEECH AND VOICE AS PREDICTORS OF THE QUALITY OF COMMUNICATION IN ADULTS WITH DYSARTHRIA

Summary

Dysarthria is a motor speech disorder that involves respiration, phonation, resonance, articulation, and prosody, and can be manifested by damage of all or only some components of the speech production process. People with dysarthria have impaired speech intelligibility, and quality of communication.

The main goals of the research were to determine the characteristics of speech and voice in adults with hypokinetic, spastic, flaccid and ataxic dysarthria by using an acoustic and spectral analysis, and to determine the quality of communication achieved by these individuals by applying a voice handicap self-assessment instrument. The ultimate goal of the research was to determine the characteristics of speech and voice that are predictors of the quality of communication in individuals with various types of dysarthria.

The sample consisted of 129 respondents with dysarthria, 33 of them being with hypokinetic, 36 with spastic and 30 with flaccid and ataxic dysarthria each. The respondents were of both sexes aged 21-94 (M=66,07).

The following instruments were used in the research: Multi-Dimensional Voice Program (MDVP) analysis to determine the values of acoustic parameters that indicate the variability of voice frequency, the variability of voice intensity, the presence of tremor and noise in the voice, the presence of subharmonics and interruptions in the voice, as well as periods without voice, and to determine the values of the spectral parameters of all vowels and certain consonants; Balanced text based on which spectral analysis of the speech was performed; “Voice Handicap Index” (VHI) scale used to assess the quality of communication in individuals with dysarthria.

The obtained results showed that characteristics of speech and voice in adults with dysarthria significantly deviate from norms and that they differ among the respondents with hypokinetic, flaccid, spastic and ataxic dysarthria. Also, they showed that the quality of communication was impaired in individuals with dysarthria and that there are similarities among respondents with different types of dysarthria in the degree of handicap experienced by different voice disorders. Based on the results, it was determined that values of acoustic and spectral parameters that determine the characteristics of speech and voice in adults with dysarthria are the predictors of the quality of communication and that they differ among subgroups of respondents. Also, it has been shown that sociodemographic characteristics of respondents and the type of dysarthria can be predictors of the quality of communication.

Key words: dysarthria, acoustic parameters, spectral parameters, quality of communication, predictors

Scientific Field: Logopedics

Specialized Scientific Field: Communication disorders

САДРЖАЈ

УВОД....1

ТЕОРИЈСКА РАЗМАТРАЊА....3

1. КОМУНИКАЦИЈА И СРЕДСТВА КОЈИМА СЕ ОСТВАРУЈЕ....4

1.1. Вербална комуникација....4

1.2. Језик, говор и глас....5

2. ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ГОВОРА И ГЛАСА....8

2.1. Акустичке карактеристике гласа....10

2.2. Спектрална анализа говора и акустичка структура гласова српског језика....11

2.2.1. Акустичке карактеристике вокала у српском језику....12

2.2.2. Акустичке карактеристике консонаната у српском језику....13

3. ДИЗАРТРИЈА....15

3.1. Класификација дизартрије....16

3.2. Карактеристике говора и гласа особа са спастичном дизартријом....19

3.3. Карактеристике говора и гласа особа са флацидном дизартријом....20

3.4. Карактеристике говора и гласа особа са атаксичном дизартријом....22

3.5. Карактеристике говора и гласа особа са хипокинетичком дизартријом....23

4. ПРОЦЕНА ГОВОРА И ГЛАСА ОСОБА СА ДИЗАРТРИЈОМ....26

4.1. Акустичка анализа говора и гласа особа са дизартријом....27

4.2. Примена компјутерског програма за мултидимензионалну анализу говора и гласа код особа са дизартријом....28

4.2.1. Акустички параметри гласа који се добијају применом компјутерског програма за мултидимензионалну анализу гласа....32

4.2.2. Акустички параметри гласа који указују на дизартрију....33

4.3. Перцептивна анализа говора и гласа особа са дизартријом....38

4.4. Самопроцена квалитета комуникације особа са дизартријом....40

5. ПРИМЕНА КОМПЈУТЕРСКИХ ПРОГРАМА У СВРХУ ПОБОЉШАЊА КВАЛИТЕТА КОМУНИКАЦИЈЕ ОСОБА СА ДИЗАРТРИЈОМ....45

ИСТРАЖИВАЧКИ ДЕО....49

6. ПРЕДМЕТ, ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА....50

6.1. Предмет истраживања....50

6.2. Циљ истраживања....53

6.3. Задаци истраживања....53

7. ХИПОТЕЗЕ....54

8. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА....55

8.1. Узорак 55
8.1.1. Структура узорка 55
8.2. Услови истраживања 60
8.3. Варијабле и мерни инструменти 61
9. МЕТОДОЛОГИЈА ОБРАДЕ ПОДАТАКА 84
10. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА 85
10.1. Акустичка анализа гласа и говора 85
10.1.1. Дескриптивни показатељи и разлике у вредностима акустичких параметара гласа одраслих особа са дизартријом у односу на норме 85
10.1.2. Дескриптивни показатељи и разлике у вредностима акустичких параметара гласа одраслих особа са дизартријом у односу на норме, субузорци 87
10.1.3. Разлике у вредностима акустичких параметара гласа између четири типа дизартрије 91
10.2. Спектрална анализа говора и гласа 93
10.2.1. Дескриптивни показатељи и разлика у вредностима форманата гласова одраслих особа са дизартијом у односу на норме, укупан узорак 93
10.2.2. Дескриптивни показатељи и разлике у вредностима форманата гласова одраслих особа са дизартријом у односу на норме, субузорци 94
10.2.3. Разлика између четири типа дизартрије у вредностима добијеним спектралном анализом гласа и говора 99
10.3. Утврђивање квалитета комуникације и степена хендикепа у комуникационим ситуацијама 101
10.3.1. Дескриптивни показатељи, укупан узорак 101
10.3.2. Дескриптивни показатељи, субузорци 104
10.3.3. Разлика између четири типа дизартрије на VHI скали 112
10.4. Повезаност VHI скале са акустичким и спектралним параметрима гласа 115
10.4.1. Повезаност VHI скале са акустичким параметрима гласа 115
10.4.2. Повезаност VHI скале са спектралним параметрима гласа 123
10.5. Социодемографске варијабле и VHI скала 129
10.5.1. Повезаност пола испитаника и димензија VHI скале 129
10.5.2. Повезаност узраста испитаника и димензија VHI скале 132
10.5.3. Повезаност степена образовања испитаника и димензија VHI скале 134
10.5.4. Повезаност пушачког статуса испитаника и димензија VHI скале 137
10.5.5. Повезаност занимања испитаника и димензија VHI скале 140
10.6. Предиктори квалитета комуникације 143
11. ДИСКУСИЈА 158

11.1. Карактеристике говора и гласа одраслих особа са дизартријом 159
11.1.1. Акустичка анализа гласа 160
11.1.2. Спектрална анализа говора и гласа 178
11.2. Квалитет комуникације особа са дизартријом 191
11.2.1. Самопроцена степена хендикепа у комуникацији 191
11.3. Утврђивање везе између карактеристика говора и гласа и квалитета комуникације одраслих особа са дизартријом 202
11.3.1. Акустичке карактеристике говора и гласа и квалитет комуникације 202
11.3.2. Спектрална анализа говора и гласа и квалитет комуникације 206
11.3.3. Социодемографске карактеристике и квалитет комуникације 209
11.4. Предиктори квалитета комуникације 216
12. ТЕСТИРАЊЕ ХИПОТЕЗА 232
13. ЗАКЉУЧЦИ 246
14. ЛИТЕРАТУРА 257
15. ПРИЛОЗИ 276

УВОД

Дизартрија представља моторни поремећај говора који подразумева нарушену респирацију, фонацију, резонанцију, артикулацију и прозодију говора. Постоји неколико типова дизартрије који настају услед различитих неуролошких болести или лезија централног и периферног нервног система. Међутим без обзира о ком типу дизартрије се ради и који је степен тежине поремећаја, разумљивост говорне продукције особа са дизартријом је значајно нарушена, што утиче на квалитет комуникације и квалитет живота.

Карактеристике говора и гласа особа са дизартријом разликују се од карактеристика истих код типичних говорника, а такође те разлике постоје и међу различитим типовима дизартрије. Ове разлике се могу уочити перцептуално, али је важно анализирати их и утврдити их објективним методама анализе. Акустичка анализа гласа и говора, којом се добијају вредности акустичких параметара гласа и вредности фрквенцијских концентрата гласова, представља савремену методу процене која се примењује у клиничкој пракси. Предности овакве анализе су што даје квантитативне податке који се могу поредити са нормама утврђеним код типичних говорника. Такође, поуздана је и економична метода и омогућава утврђивање адекватног третмана за особе са дизартријом, као и могућност праћења тока третмана, и промена у говору и гласу насталим након третмана.

Особе које имају поремећај гласа и говора, као што је то случај код дизартрије, отежано остварују комуникацију са другим људима, чиме је нарушена њихова интеграција и социјализација. Ове особе се сусрећу са емоционалним, психосоцијалним и професионалним проблемима чиме је нарушен и квалитет живота. Због тога је, у склопу процене потешкоћа које особе са дизартријом имају у комуникацији, важно увести и методе субјективне процене или самопроцене квалитета комуникације. Самопроцена утицаја поремећаја гласа на свакодневно функционисање и квалитет комуникације дуго није била проучавана, међутим последњих деценија се број ових истраживања повећао. До сада се показало да се применом субјективних и објективних метода процене добијају поузданији и исцрпнији подаци који могу да олакшају процес дијагностиковања и одређивања третмана, као и да доведу до бољих резултата након третмана говорне патологије.

У нашем истраживању смо објективним методама желели да утврдимо које су карактеристике говора и гласа особа са спастичном, флацидном, хипокинетичком и атаксичном дизартријом, као и како се оне међусобно разликују. Самопроценом пацијената са

дизартријом смо настојали да утврдимо како испитаници вреднују сопствени квалитет комуникације и колики је степен хендикепа који доживљавају у различитим комуникационим ситуацијама. На крају смо испитали да ли су карактеристике говора и гласа одраслих особа са дизартријом предиктори квалитета комуникације коју остварују, а такође ако јесу, да ли су предиктори различити код различитих типова дизартрије.

Резултати наше студије би требало да допринесу бољем увиду у специфичности говора и гласа особа са различитим типом дизартрије што је веома корисно из више разлога. Првенствено, веома је мали број студија које детаљно испитују акустучке, а нарочито спектралне параметре гласа и говора сваког типа дизартрије појединачно. Такође, добијени подаци би олакшали процес утврђивања адекватног третмана за сваки тип дизартричног говора. Са друге стране, самопроцена степена доживљеног хендикепа у комуникацији даће јаснију слику о томе да ли објективно нарушена говорна продукција, утиче на квалитет комуникације коју остварују особе са дизартријом. Резултати студије би требало да укажу на значај употребе објективних и субјективних метода у склопу клиничке процене говора и гласа особа са дизартријом. Резултати објективне процене би требало да олакшају приступ у третману говорне патологије у склопу различитих типова дизартрије, а субјективни да укажу на потешкоће које ово особе имају у комуникацији и психосоцијалном функционисању. Такође, може се увидети и колика је свест особа са дизартријом о комуникационим потешкоћама, чиме се може утицати на мотивацију пацијента да приступи третману. Заједничком применом објективних и субјективних метода у процени говорне патологије и њеног утицаја на квалитет комуникације олкшаће се и праћење тока третмана, као и промена насталих применом адекватног третмана.

ТЕОРИЈСКА РАЗМАТРАЊА

1. КОМУНИКАЦИЈА И СРЕДСТВА КОЈИМА СЕ ОСТВАРУЈЕ

1.1. Вербална комуникација

Сва жива бића имају потребу да комуницирају, али само људи могу да остваре комуникацију вербалним путем. Сматра се да је човек због тога јединствен и супериоран у свету живих бића. Човек има способност да размењује информације са другим људима и то му даје предност у свакодневном функционисању. Осим размене информација, социјализација као најважнији циљ комуникације, остварује се кроз интраперсоналну и интерперсоналну комуникацију (Јовановић Симић, 2007).

Људска комуникација је сложена, разноврсна и стални је пратилац људских активности. Комуникацијом човек задовољава своје жеље, открива своја осећања, дели информације и остварује задати циљ. Човек има потребу да комуницира како би утицао на другу особу или успоставио контакт са њом. Ни један облик интеракције међу људима се на остварује без комуникације (Керамитчиевски, 1990). Комуникација представља размену идеја између одашиљаоца и примаоца, што подразумева пренос поруке и одговор или фидбек. Шта ћемо рећи и како ћемо реаговати на одређену поруку у току вербалне комуникације, зависи од великог броја фактора и то су: навике, информације, односи, склоности, знања и др. (Јовановић Симић и Славнић, 2009).

Комуникативна компетенција подразумева усвојен адекватан ниво комуникационих вештина захваљујући којима човек може да функционише у свом окружењу, а функционалност комуникације се огледа у могућности да се одговори на захтеве свакодневног живота (Light, 1989).

Комуникација се остварује знаковима који делују посредно, указују на нешто и стоје уместо нечега и деле се на симболе и сигнале. Симболи имају репрезентативну (сигнификативну) функцију, а сигнали експресивну функцију (Bűhler,1934). Билер наводи да постоји и апелативна функција знакова. Једна од старијих и познатијих класификација знакова код нас је класификација Печјака (Печјак, 1975) који наводи да знакови имају три функције. Прва је функција комуницирања и она се састоји у саопштавању, разматрању и предавању информација о ставовима и појавама другим особама. Друга функција знакова је

репрезентовање и односи се на заступање ствари и појава, а трећа функција експресије се састоји у изражавању, не само краткотрајних унутрашњих стања, него и целе личности.

Вербална комуникација се остварује симболима који се јасно дефинисаним правилима повезују у сложене симболичке системе. Базични симболички систем човека је говорни језик. Симболи којима се остварује језик су речи и њихова комбинација кроз усмени и писани текст. Човек продукује говорне гласове (фонеме) који се међусобно повезују у скупове гласова тј. речи. Речи могу да се комбинују и да граде сложеније целине (реченице) којима се остварује језик као најсложеније средство комуникације. Фонема представља најмању говорно-језичку јединицу која у комбинацији са другим фонемама ствара звучне целине и омогућава да се оне међусобно разликују. Реч је најмања језичка јединица која у говору служи за грађење исказа, а реченица представља основни облик изражавања и саопштавања мисли, осећања и хтења. Вербална комуникација је симболика комуникација, омогућава интеракцију међу људима и заснива на билошким основама наслеђа и на социјалној компоненти (Керамитчиевски, 1990).

Осим вербалне комуникације, човек се служи и невербалном комуникацијом која се остварује сигналима. Човек је првенствено комуницирао гестом и мимиком, а тек много касније развија говор. Данас се гест, мимика и положај тела користе као допуна вербалној комуникацији. Енгелс је сматрао да је говор настао тек када се јавила потреба за њим, односно када је људе удружио рад и тада су имали веће потребе за комуницирањем (Петровић Лазић и Кулић, 2014).

Вербална комуникација је једна од основних активности човека као друштвеног бића јер кроз њу он остварује интеракције са ужом и широм животном и радном средином. Свет у коме живи, човек управо мења комуницирајући (Јовановић Симић, 2007). Средства којима се остварује вербална комуникација су: слух, језик, говор, глас, читање и писање. Сматра се да савремен човек проведе око 70% времена у комуницирању, а око 50% од тога комуницира гласом и говором који омогућавају реализацију језика као симболичког система (Јовановић Симић, Дурановић и Петровић Лазић, 2017).

1.2. Језик, говор и глас

Језик, говор и глас представљају основна средстава комуникације међу људима. Говор је средство социјализације и подстицања психолошког развоја у целини. Он представља интеграцију когнитивних, психолошких и социјалних фактора који синхронизовано делују. Наводи се да говор има когнитивну, рационалну, афективну, симболичку, комуникацијску,

поетску, као и многе друге функције. Језик представља средство споразумевања међу људима и одређује човека на општем, личном и социолошком плану (Јовановић Симић и сар., 2017). Језик се дефинише као систем симболичке комуникације који је заједнички за одређену групу људи. Одређени језик је истовремено скуп језичких средстава и одређени систем фонетских, морфолошких и синтаксичких законитости у вези са употребом тих средстава (Керамитчиевски, 1990).

Како би се остварила вербална комуникација, потребно је да језик постане доступан чулима. Управо говором, човек конкретно реализује језик (Bugarski, 2003). Ова два средства комуникације представљају и друштвени и индивидуални феномен (Škiljan, 1986).

Говор се дефинише као језик у акцији, као реализација вербалног симболичког система. Говор се формира и развија као потреба за реализацијом језичког система, док језик настаје и развија се као продукт говора. Тако се говор као појединачна компонента, и језик као општа компонента акта вербалне комуникације налазе у узајамном и међузависном односу (Керамитчиевски, 1990). Елементи говора су фонација, артикулација и супрасегментна структура, а елементи језика су лексика, семантика, морфологија, синтакса и прагматика (Петровић-Лазић, Бабац, и Васић, 2012).

Брајовић и Брајовић (1981) описују говор као свесни намерни динамизам непрекидног хармоничног и ритмичног таласања звука разних фреквенција и интезитета који одражава психофизичко јединство људског бића током адаптације. По својој природи усмени говор је жив и динамичан, а писани статичан (Шипка, 2011).

За адекватан говорни развој човека потребно је да постоје одређени органски, психички и социјални чиниоци и предуслови. Сматра се да је говорни апарат спреман за рад још пре рођења. Међутим да би се формирао артикулисани, структурирани говор потребно је сазревање органских компоненти, као и дуготрајно учење уз аудитивну и социјалну стимулацију (Јовановић Симић и сар., 2017).

Говором и гласом се остварује индивидуална пројекција личности, при чему говор представља културно уобличени начин преношења интелектуалног садржаја, а глас природно уобличени начин преношења емотивног садржаја (Damste, 1997). Керамитчиевски (1990) је у својој књизи навео неколико дефиниција гласа: ,,Глас је звук којим се оглашавају жива бића, а који производе специјални органи фонације"; ,,Глас је ларингеално генерисање звука"; ,,Глас је ларингеална вибрација плус резонанција". Само гласови који имају диференцијално-семантичку функцију су фонеме, док звукови који настају као производ говорних органа и чују се као глас, а немају такву функцију, нису фонеме.

Захваљујући појединим органима настају глас и говор као најважнији и најприхватљивији начини људског комуницирања. Како би се говорна продукција, а самим тим и комуникација неометано остваривале потребно је имати здрав, чист и естетски квалитетан глас. Грађа и функција гласница одређују продукцију људског гласа, а спуштање ларинкса током еволуције, створило је услове за настанак и развој говора код човека (Петровић-Лазић и Косановић, 2008).

У лингвистичком смислу, фонема представља основну јединицу у говорној комуникацији за дати језик. Редослед фонема у низу одређен је правилима језика, а њихов број разликује се од језика до језика. Просечан број фонема у језицима креће се у опсегу између 20 и 37 (de Boer, 2000). У фонетском систему српског језика постоји 30 фонема које су у ћириличном писму репрезентоване са 30 слова, а у латиничном са 27 слова и 3 диграма. Фонологија је наука која се бави проучавањем гласова као говорних јединица за обележавање разлике у значењу речи, док се фонетика као посебна наука у оквиру опште лингвистике бави изучавањем фонема како у домену анатомије (артикулаторна фонетика), тако и у домену физике (акустичка фонетика). Такође постоји и трећа грана фонетике, аудитивна фонетика, која се бави рецепцијом и разумевањем говорних низова (Совиљ-Никић, 2014).

2. ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ГОВОРА И ГЛАСА

Говор и глас представљају основна средстава комуникације. Синхронизованим деловањем механизама ефекторног система (респираторним, фонаторним, резонаторним и артикулаторним) настају гласови једног језика, а њиховим комбиновањем настају речи, реченице, и сложенији искази који представљају говор (писани или усмени). Глас управо представља најразличитије звукове произведене у човековом гласовном (говорном) апарату (Јовановић Симић и сар., 2017). Респираторни механизам обезбеђује ваздушну струју која је потребна за настанак гласа. Проласком ваздуха кроз фонаторни механизам (гркљан и гласнице) долази до генерисања гласа. Тачније вибрирањем гласница настаје чујни звук (звучни тон). Резонаторни механизам чине шупљине (назална, орална, фарингелана) у којима долази до појачавања оновног ларингеланог тона, као и стварања и модификовања виших хармонијских тонова. Резонатори основном ларингеланом тону дају гласноћу, боју и чујност. Артикулаторни механизам се састоји од покретних и непокретних артикулатора, који својим посебним положајем модулирају и усмеравају ваздушну струју чиме стварају гласове одређеног језика који се међусобно разликују према месту настанка, протоку ваздушне струје и присуству или одсуству звучности (Петровић-Лазић и Косановић, 2008).

На основу наведеног се закључује да говорни глас настаје као резултат вибрације гласница уз помоћ ваздуха који долази из плућа, ларинкса и супраларингелног простора и који се обликује уз помоћ говорних органа. Велики број фактора оређује какав ће бити глас и то: функционисање респираторног система који обезбеђује ваздух за вибрирање гласница, количина енергије која је произведена и говорни органи који обликују вибрације. Глас се може разликовати према висини, јачини и квалитету, па тако глас нпр. може да буде истог интензитета и висине, али другачијег квалитета (Shriberg & Kent, 2003).

Управо су јачина или интензитет гласа, висина гласа и боја или квалитет гласа основне карактеристике гласа, које одређују и карактеристике и разумљивост говора.

Висина гласа представља перцептивни феномен који зависи од фундаменталне (основне) фреквенције. Фреквенција је представља физичку величину која се односи на број понављања неке периодичне појаве у јединици времена. Тако фундаментална фреквенција (F_0) представља број вибраторних циклуса гласница у јединици времена (секунди) и изражава се у херцима (Hz) (Roach, 2002). Већи број вибрација гласница у јединици времена ствара вишу вредност фундаменталне фреквенције. Вредности фундаменталне фреквенције се разликују код особа мушког и особа женског пола, па је тако просечна F_0 код мушкараца око 120 Hz, а

код жена 225 Hz. Осим пола, на вредности фундаменталне фреквенције утичу и други фактори и то: старост, конституција, емоције и интелектуални статус. Осим тога могу утицати и различити поремећаји као што су ментални, неуролошки и ендокрини, и присуство ларингелане патологије и оштећења слуха. Фундаментална фреквенција је контролисана уздужном (лонгитудиналном) напетошћу мишићних влакана гласница и носилац је и мелодије говора (Šehović, 2016). Висина гласа је неопходна за разумевање саме поруке, тако да монотон говор, тј. једнолична висина гласа, или недовољна висина негативно утичу на разумљивост (DeBodt, Huici, & Van De Heyning, 2002). Промене висине гласа омогућавају да слушалац добије различите супрасегментне информације (Nieman, 2018).

Јачина (интензизтет) гласа је одређена снагом ваздушне струје којом се генерира глас. Што је већа снага ваздушне струје, већа је амплитуда вибрације гласница, а самим тим је већа и јачина гласа. Јачина гласа се изражава у децибелима (dB). Интензитет основног ларингеалног тона зависи од величине ларинкса, односно од дужине гласница. Повећање напетости ткива може довести до смањења интензитета основног тона. Људски говор се креће у нивоу од 40 до 70 dB, а вокали су највећим делом носиоци звучне снаге говора. Интензитет гласа, при изласку из усне шупљине пропорционалан је субглотичном притиску и дужини гласница. Интензитет гласа коју слушалац доживљава као гласност (гласноћу) резултат је субглоталног притиска и степена ларингеалног примицања (Петровић-Лазић и сар., 2012). Период трајања примакнутости гласница, степен примакнутости и брзина затварања специфични су фактори који одређују интензитет гласа. Дуже трајање примакнутости гласница ствара већи субглотални притисак, што доводи до већег интензитета гласа (Nieman, 2018). Такође што је већа примакнутост гласница, субглотални притисак се повећава, а са друге стране, ако гласнице нису довољно примакнуте, субглотални притисак се смањује и мањи је интензитет гласа. Што се брже затварају гласнице, више ваздушне енергије пролази у устима и интензитет гласа је већи (Behrman, 2017). Сматра се да је интензитет гласа важан јер утиче на разумљивост говорне продукције као и на прозодију.

Боја (квалитет) гласа је одређена величином и обликом резонаторних шупљина. Самим тим она представља аутентично обележје сваког говорника. Боја гласа је перцептивни феномен, а у објективној акустици јој одговара спектар сложеног тона. Квалитет гласа је одређен физиолошким и акустичким карактеристикама гласница и резонантних шупљина вокалног апарата и представља најсложенију особину гласа (Петровић-Лазић и сар., 2012). Боја гласа настаје као резултат чујности хармонијских тонова чији број и интензитет зависе од

фреквенције изворног тона, величине и облика резонатора, као и од напетости резонатора (Хеђевер, 2010).

2.1. Акустичке карактеристике гласа

Акустичка фонетика представља посебну грану фонетике која се бави проучавањем фонема у акустичком домену. Акустичке особине гласова које слушалац доживљава као акустички утисак уско су везане за артикулацију гласова (Совиљ-Никић, 2014). Глас као основна јединица људског говора поседује акустичка, физиолошка и функционална својства. Он се зато дефинише као звук који који настаје као прозвод говорних органа и омогућава диференцирање значења. Звукови представљају физичке појаве које настају вибрирањем еластичног тела, које се у облику таласног кретања преко наизменичног повећања и смањења притиска, преноси кроз материјалну средину до ува, где се производи звучни осећај (Шипка, 2008).

Услов за адекватан развој језика, говора и гласа као најважнијих средстава за остваривање вербалне комуникације јесте нормалан слух. Људско уво чује фреквенције од 16 Hz до 20000 Hz, а за разумевање говора важно је подручје од 100 до 8000 Hz. Говорни гласови (фонеме) међусобно се разликују према распореду и концентрацији акустичке енергије. Звучна страна језика, која је остварена у структури акустичког поља изазвана људским говором, носилац је значења. Тачније, језик представља склоп два међусобно повезана фактора и то фактора значења и фактора организатора тог значења, тј. акустичне форме која је физички медијум и носилац поруке од одашиљаоца ка примаоцу поруке. Испитивање звучне стране језика представља испитивање акустичке структуре говора и гласа, а испитивање говора и гласа подразумева рашчлањавање звучне стране средстава вербалне комуникације на њихове саставне делове (Керамитчиевски, 1990).

Акустичка енергија која карактерише људски говор дели се на три основна облика: хармоничан, шуман и комбинован (хармонично-шуман) облик. Вокали су окарактерисани хармонијским обликом акустичке енергије док консонанти имају шумни облик, а сонанти комбинацију ова два облика. Пре тога треба истаћи да постоје прости и сложени тонови. Прост тон је најједноставнији облик звука кога карактерише само једна фреквенција и одређени интензитет. Сложен тон представља комбинацију чистих тонова различитих фреквенција, тачније комбинацију основног тона и хармонијских тонова који су целобројни умношци основног тона. Шум представља звук неправилног осциловања у коме нема сталних

фреквенција и амплитуда. Глас је сложен звук и састоји од основног тона и виших хармонијских тонова (Петровић-Лазић и сар., 2012).

2.2. Спектрална анализа говора и акустичка структура гласова српског језика

Спектрална анализа или хармонијско фреквентна анализа представља разлагање сложеног периодичног звука. Акустичком анализом сваког звука, па самим тим и говорног сигнала добија се приказ сигнала кроз спектрограм. Он представља визуелну презентацију акустичког сигнала у три димензије: време, фреквенција и амплитуда (Совиљ-Никић, 2014). Захваљујући великом броју компјутерских програма за акустичку анализу говора и гласа који данас постоје лако је извршити и спектралну анализу звука.

За српско језичко подручје спектралну анализу гласова први је реализовао Ђорђе Костић (Костић, 1964). Тридесет гласова српског језика дели се на вокале којих има пет и консонанте којих има 25 и сваки од тих гласова има своју карактеристичну акустичку слику. Она је условљена различитим положајем говорних органа, и различитим обликом и волуменом резонатора који условљавају различит распоред концентрата акустичке енергије на фреквентном спектру. Костић (1964) је утврдио да акустичка структура наших гласова има три вида: формантски, шумни и комбиновани формантско - шумни. Формантски облик акустичке енергије карактеристичан је за вокале, а шумни за плозиве, фрикативе и африкате. Назали и латерали имају комбиновани формантско-шумни облик. Истакнуте области у спектру гласа називају се форманти, и они се дефинишу својом централном фреквенцијом. Формант је термин којим се означава концентрација акустичке енергије која одражава начин на који ваздух из плућа вибрира у говорном тракту док мења облик (Kristal, 1987). Форманти настају обликовањем резонаторних шупљина које се налазе изнад гласница. Мењањем облика шупљина, услед померања вилице, језика и усана, такође се мења и структура форманата. Формантна структура је у ствари одређена дужином и обликом вокалног тракта (Shriberg & Kent, 2003). Вредности форманата свих гласова су исти за мушкарце и жене и не зависе од висине основног ларингеалног тона.

За аудитивну дискриминацију гласова најважнија су прва три концентрата акустичке енергије за сваки глас посебно. Формантски и шумни концентрати акустичке енергије који су карактеристични за сваки глас посебно имају свој почетак, врх и крај. Ови концентрати су условљени променом облика и волумена резонатора, услед покрета усана, доње вилице,

језика, меког непца и др., а најјача концентрација акустичке енергије је на врховима концентрата (Костић, 1964).

2.2.1. Акустичке карактеристике вокала у српском језику

Вокали су основни носиоци енергије, мелодичности и звучности једног језика. Акустичка анализа се може вршити када се структура вокала посматра изоловано као посебна реч (као предлог или везник) или у комбинацији са консонантима у речима. Основне акустичке карактеристике вокала се виде у њиховим спектрима. Спектар вокала је хармонијске структуре (Совиљ-Никић, 2014). Вокали српског језика имају пет концентрата акустичке енергије, али за правилну и прецизну перцепцију ових гласова су значајна прва три. Четврти и пети формант су без посебног значаја за дискриминацију вокала јер су слабог интензитета (Костић, 1964).

Прва три форманта вокала српског језика простиру се на подручју од око 100 Hz до око 3000 Hz, са толеранцијом од 200 до 300 Hz. Дистрибуција концентрата акустичке енергије форманата различита је за сваки вокал посебно. Сви самогласници у говору показују два, а још чешће три форманта. Иако основна обележја вокала носе прва три форманта, за препознавање вокала довољна су само прва два форманта (F1 и F2) који су уједно и најјачи у погледу енергије, док трећи формант (F3) даје јасноћу и побољшава квалитет гласа. Такође, трећи формант карактерише лабијализацију (Јовичић, 1999). Осим тога, положаји трећег формента за све вокале српског језика су веома близу један другом, и кад је дискриминација вокала у питању они могу бити занемарени. Такође, прва два од три форманта су важна јер пружају информације о изговореном слогу или речи (Patel, 2000).

Фреквенција првог формента код вокала повезана је са положајем језика, тачније његовом висином приликом артикулације. Тако су вредности F1 ниже код вокала који настају приликом високог положаја језика /и/ и /у/, док гласови са ниским положајем као што је /а/ имају високе фреквенције првог формента. Вредности другог формента (F2) су повезане са прогресијом језика, па тако предњи вокали као што је /и/ и /е/ имају високе вредности другог формента, а задњи вокали, као што су /у/ и /о/ имају ниске вредности F2 (Nieman, 2018). Осим положаја језика (подигнутост/спуштеност и истуреност/повученост) на вредности фреквенције форманата утиче и положај (облик) усана приликом артикулације вокала. Па тако вредности првог и другог формента опадају када су усне кружног облика, нпр. приликом изговора вокала /у/, а повећавају се када се усне повлаче или када нису округлог облика при артикулацији вокала (нпр. за вокале /и/ и /а/) (Kent, Weismer, Kent, Vorperian, & Duffy, 1999).

Важно је истаћи да иако први и други формант представљају примарне акустичке карактеристике у идентификацији вокала, њихове вредности знатно варирају између различитих говорника при чему долази до преклапања поља варијације вокала. Ипак, слушалац увек препознаје вокале, што указује на чињеницу да се идентификација вокала не може вршити само на основу апсолутних вредности форманата (Јовичић, 1999).

Постоје још и додатне акустичке особине вокала и то су (према Станојчић, Поповић и Мицић, 2005):

1. акустичка особина компактности код вокала /а/;
2. акустичка особина дифузности код вокала /и/, /у/;
3. акустичка особина грависности код вокала /о/, /у/;
4. акустичка особина акутности код вокала /и/, /е/;
5. акустичка особина непрекидности код свих вокала;
6. акустичка особина звучности код свих вокала;
7. акустичка особина напрегнутости код вокала /и/, /у/.

2.2.2. Акустичке карактеристике консонаната у српском језику

Двадесет и пет гласова, тзв. локализованих гласова, српског језика деле се на сонанте и консонанте. Сонанти су гласови приликом чије артикулације ваздушна струја наилази на слабу препреку па су по томе слични вокалима. Међутим, за разлику од вокала они имају место артикулације, тј. локализовани су. Сонанти се одликују комбинацијом тона и шума па зато представљају прелазну класу између вокала и консонаната. Као и вокали сви сонанти су звучни гласови. У оралне сонанте спадају /л/, /љ/ и /р/, а у назалне спадају /м/, /н/ и /њ/, док већина аутора глас /ј/ у српском језику такође сматра сонантом (Петровић и Гудурић, 2010). Са друге стране консонанти настају тако што ваздушна струја наилази на препреку или преграду приликом артикулације гласа. У зависности од тога каква препрека постоји консонанти се деле на: плозиве, фрикативе, африкате, латерале, назале, вибрант /р/ и полувокал /ј/. Латерали, назали, вибрант и полувокал због својих акустичких својстава припадају уједно и класи сонаната (Совиљ-Никић, 2014). Осим према начину протока ваздушне струје консонати се деле и према месту настанка, као и према звучности.

Акустичке карактеристике које описују консонанте много су шире и комплексније у односу на акустичке карактеристике вокала. Анализом акустичких карактеристика консонаната утврђено је да се у идентификацији начина њихове артикулације највеће разлике појављују код

карактеристика плозивности, континуалног фрикативног шума и назалних резонанција (Јовичић, 1999).

За консонанте као и за вокале карактеристична су три концентрата акустичке енергије, док се четврти и пети могу занемарити јер су веома слабог интензитета и не учествују у обликовању карактеристичне акустичке слике за ове гласове (Костић, 1964). Консонанте чине шумни концетрати акустичке енергије који се разликују од форманата по томе што имају неправилан шумни утисак прожет амплитудама различитих облика и кретања. Самогласници и звучни консонанти носе највећу количину енергије. Са друге стране, безвучни гласови имају најмању енергију у говору.

3. ДИЗАРТРИЈА

У говорне поремећаје сврставају се поремећаји артикулације, поремећаји флуентности говора и моторички говорни поремећаји. Њихова заједничка карактеристика је изоловано оштећење говорне продукције, док су формалне лингвистичке области очуване (Јовановић Симић и сар., 2017).

Дизартрија је неурогени поремећај моторике говора у чијој основи се налазе парализа, успореност, слабост, непрецизност и некоординисаност покрета. Абнормална снага, јачина, опсег, брзина, контрола, прецизност покрета и тонуса мишића који учествују у реализацији респирације, фонације, резонанције, артикулације и прозодије током говорне продукције доводе до појаве дизартрије (Murdoch, 2010). Овај моторни говорни поремећај настаје као последица стечених или развојних неуролошких обољења, тачније оштећења централног или периферног нервног система или оштећења оба система истовремено (Yorkston, 1996). Може настати услед оштећења мозга, интракранијалних тумора, енцефалитиса, прогресивних дегенеративних обољења мозга, мултипле склерозе и других оштећења и представља поремећај у коме је оштећен аспект моторне егзекуције у говору, док су структурални аспекти језичке функције очувани. Акерман и сарадници (Ackermann, Hertrich, & Ziegler, 2010) истичу да се дизартрија не односи на поремећаје артикулације и фонације који настају као последица стечених или урођених структурних аномалија вокалног тракта. Дизартрија се може јавити као изоловани поремећај, али може да коегзистира са другим говорним и језичким поремећајима. Код тешких оштећења мишићне контроле механизама одговорних за продукцију говора јавља се потпуна немогућност говора (анартрија) (Yorkston, 1996). Неки аутори наводе да је дизартрија најучесталији стечени поремећај говора и да се код особа са трауматским повредама мозга јавља у приближно 33%, док је код особа са церебралном парализом присутна у 8-20% (Enderby & Emerson, 1995).

Дизартрија је мултидимензионално оштећење које захвата различите аспекте говора: респирацију, фонацију, резонанцију, артикулацију и прозодију и може се манифестовати оштећењем свих или само неких компоненти процеса говорне продукције (Darley, Aronson, & Brown, 1969). Код појединих особа захваћеност се може ограничити на само један подсистем, нпр. ларинкс код особа са флацидном дизартријом као последица утицаја на нервус вагус. Али код многих особа са дизартријом, нпр. особа са Паркинсоновом болешћу, амиотрофичном латералном скрелозом и можданим ударом поремећај се може јавити на различитим

компонентама респираторних, ларингеалних и супраларингеалних механизама (Kent et al., 1999). Најучесталији поремећаји код дизартрија су поремећаји фонације и артикулације што веома утиче на говор који постаје недовољно јасан и може бити неразумљив за околину. Неразумљив или перцептивно абнормналан говор настаје као последица оштећене контроле оралних, фарингеалних или ларингеалних артикулатора (Hasegawa-Johnson, Gunderson, Perlman, & Huang, 2006). Дизартрија укључује многе проблеме гласа, говора и говорне флуентности који су резултат различитих неуролошких поремећаја и то су често неодговарајућа висина гласа, промене у висини гласа, поремећаји јачине гласа, проблеми везани за квалитет гласа и поремећаји резонанције (Boone, 1983).

Дијагностика дизартрије са клиничког аспекта треба да садржи неуролошку дијагностику приликом које се утврђује тип и место лезије, неуромишићна контрола и присуство неуролошки патолошких симптома; логопедску дијагностику која обезбеђује процену стања и покретљивости говорних органа, процену функције респирације, фонације, резонанције и артикулације, процену прозодијских аспеката говора, процену говора током продукције изолованих гласова, речи, реченица и у току конверзације и процену разумљивости говора; и психолошку дијагностику која утврђује утицај самог поремећаја на квалитет комуникације и квалитет живота пацијента са дизартријом (Јовановић Симић и сар., 2017).

Општа процена спонтаног говора, у односу на његову разумљивост, могућа је кроз циљано преиспитивање артикулаторног понашања при понављању и читању. Првенствено се процењују брзина, прецизност и способност репродукције говорних покрета. Процена разумљивости говора је веома значајна у процењивању тежине дизартрије (Јовановић Симић и сар., 2017). Дизартрија се према тежини поремећаја може рангирати од оних са минималним оштећењима која не утичу значајно на разумљивост до оних са тешким поремећајима где је говор практично неразумљив (Doyle et al., 1997).

3.1. Класификација дизартрије

Приликом поделе дизартрије на различите типове користе се различити системи класификације. У основи тих класификација се налазе различити критеријуми поделе и то према:

- времену настанка (на конгениталне и стечене),

- етилогији (на васкуларне, трауматске, токсичне, метаболичке, неопластичне, запаљенске, и дегенеративне),
- оштећеном неуроанатомском подручју (на церебеларну дизартрију, дизартрију доњег или горњег моторног неурона...итд.)
- примарном обољењу (Паркинсонова болест, мијастенија гравис, амиотрофична лателарна склероза и др.) (Јовановић Симић и сар., 2017).

Најзаступљенија класификација дизартрија је према Дарлију и сарадницима (Darley, Aronson, & Brown 1975). Позната је као класификациони систем Клинике Мејо и заснива на патолофизиологији и феноменологији поремећаја (Duffy, 2012). Дарли са сарадницима (Darley et al., 1975) описује шест типова дизартрије: флацидну, спастичну, атаксичну, хипокинетичку, хиперкинетичку и мешовиту. Аутори наводе да су најчешћи симптоми који се појављују код свих облика дизартрије управо дисфункције у фонацији и то једнолична висина гласа (код свих типова дизартрије), напетост у гласу код спастичне и мешовите (спастично-флацидне) дизартрије, храпав глас код свих типова дизартрије, шуман глас код флацидне и хипокинетичке дизартрије, напето-пригушено фонирање код спастичне и хипокинетичке дизартрије и гласан инспиријум код флацидне дизартрије. Ова класификација нпр. није укључила као критеријум за разликовање дизартрија степен тежине дизартрије. Међутим, сматра се да не постоји стандардизовано мерило за утврђивање тежине говорног поремећаја код дизартрије, већ се најчешће користи процена разумљивости истог као показатељ тежине поремећаја.

Поједини аутори (Fonville et al., 2008; Van der Graaf et al., 2009) су истакли да се класификација дизартрија према типу не може вршити само на основу перцептивне процене. Тако је у једној студији (Niimi, 2001) мерена брзина говора, као и параметри везани за брзину говора (брзина артикулације, трајање паузе) код седам различитих типова дизартрије. Међутим, показало се да ова мерила нису била нарочито ефикасна у разликовању типова дизартрије. Управо из тог разлога се истиче да је за адекватну класификацију дизартрија потребно извршити и акустичку и перцептуалну процену.

Ким и сарадници (Kim, Kent, & Weismer, 2011) истичу да је фактор који потенцијално може да закомпликује класификацију дизартрија јесте управо тежина поремећаја на коју се првобитне класификације нису осврtале. Ови аутори сматрају да је потребно користити акустичка мерила како би се направила разлика међу типовима дизартрија. Тако се нпр. атаксична дизартрија одликује спорим говором, релативно великом варијабилношћу у времену почетка фонације, тенденцијом ка уједначавању трајања вокала/слога у току исказа, и необично високим распоном фундаменталне фреквенције у току исказа (Ackermann, Konezak

& Hertrich, 1997; Stuntebeck, 2002). Са друге стране, истакнуте акустичке одлике хипокинетичке дизартрије су или нормална или нешто бржа од нормалне брзине говора, релативно висока вредност средње фундаменталне фреквенције (MF_0), ниже вредности положаја и нагиба другог форманта (F2) и смањена варијабилност другог форманта (Goberman, Coelho & Robb, 2005). Такође, и сви остали типови дизартрије имају своје специфичне акустичке карактеристике о којима ће касније бити речи.

У овом истраживању ће бити проучаване карактеристике говора и гласа код појединаца са спастичном, флацидном, атаксичном и хипокинетичком дизартријом. Мелфи (Melfi, 2004) наводи основне одлике ових типова дизартрије:

- ***Спастична*** дизартрија настаје услед оштећења горњег моторног неурона. Јавља се код особа са псеудобулбарном парализом, можданим ударом, енцефалитисом, спастичном церебралном парализом и то услед хипертоније, слабости и редуковане брзине покрета. Карактеристике спастичне дизартрије су: напет и храпав квалитет гласа, једноличан по висини, промукао, затим хиперназалност, изразито спор говор и мањак вибрација.

- ***Флацидна*** дизартрија настаје као последица оштећења доњег моторног неурона и настанка слабости, хипотоније и фасцикулација. Може се јавити код особа са булбарном парализом, полиомијелитисом и миастенијом гравис. Основне карактеристике овог типа дизартрије су хиперназалност, шумни квалитет гласа, отежано (гласно) дисање и непрецизна артикулација.

- ***Атаксична*** дизартрија настаје услед оштећења малог мозга (церебелума) при чему долази до хипотоније и успорених и нетачних покрета. Јавља се као последица можданог удара, тумора, алкохолизма и инфекција. Карактеришу је неправилна артикулација, наглашена и једнолична напетост, преспор говор и мањак вибрација.

- ***Хипокинетичка*** дизартрија се јавља услед екстрапирамидалних оштећења код особа са Паркинсоновом болешћу, али се може јавити и код особа које су корисници опојних дрога. Карактеришу је једнолична висина и јачина гласа, смањена јачина гласа, неспособност наглашавања, непрецизност покрета језика при изговору неких гласова, неадекватно формирање теснаца при изговору струјних сугласника и присуство непримерене тишине.

Иако не представљају предмет овог истраживања, потребно је истаћи неке од основних карактеристика преостала два типа дизартрије. Ово је важно како би се истакале разлике у узроцима настанка, локализацијама оштећења и основним говорним одликама међу свим типовима дизартрије. Тако постоје још и:

- ***Хиперкинетичка дизартрија*** која се јавља код особа са Хантингтоновом хореом. Хореиформни покрети који погађају говорну мускулатуру нису константни, тако да је говор

варијабилан и непредвидив. Ово представља један од основних разлога зашто утврђивање карактеристика говора и гласа код особа са хипокинетичком дизартријом није било предмет овог истраживања. Код појединаца са хиперкинетичком дизартријом се дешава да једна фраза буде веома неразумљиво изговорена, због невољних покрета артикулатора, а следећа прецизно и јасно изговорена. Јавља се и тешко оштећење прозодије говора, па пацијенти говоре у кратким и неправилним сегментима, са паузама различите дужине. Фонација је напрегнута, а глас заморљив, промукао и слаб. Могу се јавити епизоде хиперназалности, која се јавља као последица невољних покрета велофарингеалног механизма (Петровић-Лазић и сар., 2012).

- ***Мешовите дизартрије*** представљају комбинацију различитих типова дизартрија. С обзиром на то да постоји велики број неуролошких обољења која изазивају дисфункцију више различитих нивоа моторног система појава мешовитог типа дизартрије честа је у клиничкој пракси. Међутим, пошто мешовите дизартрије представљају комбинацију већ наведених типова дизартрија, није потребно посебно говорити о карактеристикама говора и гласа код појединаца са овим типом дизартрије.

3.2. Карактеристике говора и гласа особа са спастичном дизартријом

Спастична дизартрија настаје као последица оштећења горњег моторног неурона чија је функција пренос импулса од моторних области кортекса до доњег моторног неурона. Јавља се као последица церебралне парализе и трауматских можданих оштећења и то услед повећаног тонуса (спастицитета или хипертонуса), слабости или смањења опсега вољних покрета мишића удова и орофацијалне регије (Kent, Duffy, Slama, Kent, & Clift, 2001). Према другом аутору (Murdoch, 2014) најчешће се јавља код псеудобулбарне парализе и спастичне хемиплегије. Сматра се да је овај тип дизартрије један од најучесталијих уопште, како код деце тако и код одраслих особа.

Спастична дизартрија може бити различите тежине, а артикулациона непрецизност је једна од примарних карактеристика овог говорног поремећаја (Marchant, McAuliffe, & Huckabee, 2008). Овај тип дизартрије типично карактерише напета фонација, непрецизно постављање артикулатора (нарочито при изговору сугласника) и смањење временских разлика између говорних и неговорних пауза (Hasegawa-Johnson et al., 2006). Такође, спастичну дизартрију карактерише говорна продукција са нарушеном прозодијом, непрецизном

артикулацијом, изразитом назализацијом, као и варијацијама у брзини говора што нарушава разумљивост говорне продукције (Paja & Falk, 2012). Кларк и сарадници (Clark et al., 2014) у свом истраживању истичу да су код пацијената са спастичном дизартријом издвојене следеће карактеристике говора: напет квалитет гласа, спор говор, једнолична висина и гласноћа говора (монотон говор), док више од половине испитаних пацијената испољава хиперназалност, а око 1/3 говор у кратким фразама. Као и претходни истраживачи, тако и Дафи (Duffy, 2005) наводи да су одлике овог типа дизартрије напета фонација, непрецизна артикулација, монотон говор, некомплетно затварање консонаната и редуковано време говорног исказа.

Код спастичне дизартрије је присутна повећана затегнутност гласница (хиперадукција) која даје груб и напет квалитет гласа. Висина гласа је ниска и монотона, а присутна је и хиперназалност. Неадекватни покрети језика и усана доводе до артикулационих абнормалности и непрецизног изговарања консонаната. Говор је генерално спор и отежан (Griffiths & Bough, Jr., 1989). Код дизартрије изазване псеудобулбарном парализом јавља се затегнут и храпав глас, хиперназалност, отежана артикулација са непрецизним изговором гласова и нагли прекиди фонације (Murdoch, Ward, & Theodoros, 2008), док се код оне изазване спастичном хемиплегијом јавља лакши облик говорног поремећаја код кога је највише погођена артикулација која је успорена и непрецизна (Murdoch, 2014). Билатерално оштећење горњег моторног неурона, било на кортикалном или субкортикалном нивоу доводи до синдрома типичних за спастичну дизартрију. Јављају се успорени артикулаторни покрети са редукованом амплитудом, као и хиперназалност услед недостатка адекватног подизања велума, увлачења језика, сужења фаринкса, и хиперадукције скраћених гласница (Ziegler & von Cramon, 1986). У екстремним случајевима може доћи до потпуне анартрије или афоније (Ackermann et al., 2010).

3.3. Карактеристике говора и гласа особа са флацидном дизартријом

Флацидна дизартрија се јавља као последица оштећења доњег моторног неурона који обухвата моторне кранијалне и спиналне нерве. Лезије доњег моторног неурона изазивају прекид преноса нервних импулса од централног нервног система до мишића. Доњи моторни неурони излазе из можданог стабла или кичмене мождине и директно воде до мишића који омогућавају говорну продукцију. Међу њима су нарочито важни V, VII, X и XII зато што контролишу главне мишиће одговорне за говорну продукцију и то вилицу, усне, орални

простор, палатум и језик (Messele, 2007). Овај тип дизартрије може да настане и услед аноксичне енцефалопатије, уз потешкоће које се јављају у централном нервном систему (Kumar, Chatterjee, Kumar, & Kumari, 2011). Такође се може јавити као последица оштећења преноса нервног импулса у самом неуромишићном споју или услед обољења која оштећују мишиће говорне продукције. Овај тип дизартрије настаје услед промена у раду механизама ларинкса, палатофаринкса и артикулатора (Darley et al., 1975).

Гласнице су најчешће парализоване (унилатерално, билатерално, делимично или комплетно) што доводи до неадекватног отварања (звучне инспирације) или неадекватног примицања (дахтав глас, храпав глас и редукована гласност) или до обе појаве истовремено. Фонација је измењена и долази до варирања јачине и квалитета гласа (од прегласног до превише тихог и од напетог, грубог до меког, тихог, афоничног). Дисање је неравномерно, а експирација брза и јавља се знатно губљење ваздуха због чега особа са овим типом дизартрије говори у кратким фразама. Оштећена је прозодија и глас је монотон услед губитка нормалних промена интонације и модулације. Присутна је хиперназалност, назална емисија, непрецизна артикулација консонаната, као и квантитативне и квалитативне грешке у формирању вокала и скраћена дужина фразе (Darley et al., 1975).

У истраживању групе аутора (Kumar et al., 2011) у коме су испитане карактеристике говора и гласа особа са флацидном дизартријом утврђено је следеће: хиперназалност, дахтавост у гласу, диплофонија, чујна назална продукција, кратке фразе, прекиди висине гласа, једнолична висина и једнолична јачина гласа, редукована јачина, храпавост, ниска висина гласа, спор говор и редукован акценат.

Код миотоничне дистрофије флацидна дизартрија настаје услед слабости која се највише примећује на лицу, вилици и врату (Ramig, Titze, Scherer, & Ringel, 1998; Salomonson, Kawamoto, & Wilson, 1988). Хипотонија мишићне мускулатуре резултира монотоним, хиперназалним, промуклим гласом и скраћеним исказима са споријим темпом говора. Јачина гласа је снижена, као и степен разумљивости (De Swart, Van Engelen, Van de Kerkhof, & Maassen, 2004). Може се јавити и неадекватна говорна флуентност као и лоша артикулација појединих група гласова.

Без обзира на етиологију и тежину, флацидна дизартрија се најчешће одликује непрецизном артикулацијом гласова, хиперназалношћу, промуклим и дахтавим квалитетом гласа, спорим и отежаним говором (Dworkin, 2002). Иако се код ових особа јавља велики број промена и потешкоћа у говору ове особе могу да разумеју говор и могу да читају и пишу (Kumar et al., 2011).

3.4. Карактеристике говора и гласа особа са атаксичном дизартријом

Атаксична дизартрија настаје услед оштећења малог мозга и то најчешће услед билатералног или општег оштећења ове области. Као последица се јављају интенциони тремори (који се погоршавају приликом завршавања покрета), дисдијадохокинезе, неспретност, нестабилан ход и неравнотежа. Појављују се некоординисаност покрета очију, нистагмус и дизартрија. Захваћени мишићи су хипотонични, а покрети мишића су неефикасни, неадекватне брзине и снаге и углавном спори. Атаксична дизартрија такође настаје услед оштећења конекција малог мозга у можданом стаблу. Услед оштећења малог мозга јављају се поремећаји у координацији и прецизности покрета артикулатора, погрешни покрети, неправилни ритмови репетитивних покрета, поремећај координације, успореност и хипотонија мишића (Јовановић Симић и сар., 2017).

Основне карактеристике атаксичне дизартрије су: дисторзија вокала, непрецизна артикулација консонаната, нерегуларни артикулаторни прекиди, употреба јаког и монотоног акцента, продужено изговарање гласова, груб глас уједначене висине и јачине (Kent et al., 2000). Такође се јављају нагли артикулациони и прозодијски прекиди који доводе до „скандирајућег" говора (спор говор, са паузама после сваког слога) (Јовановић Симић и сар., 2017). Ендерби (Enderby, 1986) истиче да особе са атаксичном дизартријом испољавају најтеже дефиците у домену артикулације и прозодије и као доминантне симптоме он наводи: слабу интонацију, ограничене покрете језика, отежане наизменичне покрете језиком, редуковану брзину говора, редуковане покрете језика у страну и на горе, отежане наизменичне и уопштено успорене покрете уснама.

Услед хипотоничности ларингеалних мишића јавља се једнолична висина и јачина гласа и храпавост у гласу. Нетачност и спорост покрета оралне и фарингеалне мускулатуре, као и језика доводи до поремећаја артикулације, нарочито непрецизног изговора консонаната, повећане или уједначене наглашености и спорог говора, са паузама међу слоговима и речима (Griffiths & Bough, Jr., 1989). Особе са атаксичном дизартријом, на задацима читања реченица или целих пасуса, као и у току спонтаног говора, праве дуже паузе између слогова, а и саме слогове пролонгирано изговарају. Због тога долази до већих пауза између речи, а све може бити последица потешкоћа са дисањем. Примећено је да је за особе са овим типом дизартрије, осим дужег трајања пауза у говору, карактеристично и да се паузе веома често јављају и да

њихово трајање може бити непредвидиво (Lowit, Kuschmann, MacLeod, Schaeffler, & Mennen, 2010; Rosen, Kent, and Duffy, 2003; Schalling, Hammarberg & Hartelius, 2007).

У свом раду, Кент и сарадници (Kent et al., 2000) наводе различите фонаторне абнормалности које се јављају у склопу атаксичне дизартрије и то: једноличну висину и јачину гласа, и храпав глас; неадекватну висину гласа и појаву прекида висине; променљиву висину гласа, пролазну храпавост и дахтавост у гласу, тремор у гласу и звучну инспирацију; храпав глас код мушкараца, а код жена храпав, напет, дрхтав глас са променљивом висином и јачином. Иако се може увидети да вокална дисфункција варира у различитим студијама, јасно је да су фонатрони поремећаји изразито перцептуално упадљиви. Разлог оваквих разлика може бити последица различите неуропатологије. Код неких појединаца атаксична дизартрија настаје услед изоловане церебеларне болести, док код других особа може бити последица Фридрихове атаксије која укључује спиноцеребеларну дегенерацију. Акустичке студије нарочито истичу повећање варијабилности фонације у краћем и дужем временском периоду (Hertrich, Spieker, & Ackermann, 1998; Kent, Kent, Rosenbek, Vorperian, & Weismer 1997).

У неким студијама је утврђено да осим потешкоћа у самој говорној продукцији, пацијенти са атаксичном дизартријом имају потешкоће са непосредном вербалном меморијом. Ове потешкоће доводе до дефицита краткорочне меморије због чега долази до смањене брзине процесирања информација, а самим тим је потребно више времена за изговарање речи (Trojano, Chiacchio, Cusati, Filla, & Grossi, 1992).

3.5. Карактеристике говора и гласа особа са хипокинетичком дизартријом

Хипокинетичка дизартрија се најчешће јавља у склопу Паркинсонове болести, док се акустички сличан облик дизартрије јавља и код особа са прогресивном супрануклеарном парализом (Metter & Hanson, 1986). Паркинсонова болест (ПБ) представља прогресивни неуродегенеративни поремећај непознате етиологије (Lang & Lozano, 1998), али се ипак сматра се да је узрок болести најчешће комбинација генетских фактора и утицаја околине, а најконзистентнији фактор ризика је старост особе. Иако још увек није идентификован фактор који узрокује ову болест сматра се да је неколико механизама укључено у настанак идиопатске ПБ, који се рангирају од митохондријалних дефеката до генетских фактора (Blandini, Giuseppe, Tassorelli, & Martignoni, 2000). Настаје као последица смањеног лучења допамина у базалним ганглијама. Сама болест доводи до слабости и негативно утиче на

квалитет живота у каснијим годинама (Harel, Cannizzaro, Cohen, Reilly, & Snyder, 2004). Присутни су тремор у стању мировања, ригидитет, брадикинезија и губитак постуралног рефлекса. Брадикинезија укључује спорост покрета, појаву „лица као маске", смањење способности за иницирање покрета и смањење амплитуде брзих наизменичних покрета (Griffiths & Bough, Jr., 1989).

Сматра се да студије о акустичким параметрима говора могу да обезбеде објективне и неинвазивне мере раних симптоматских промена код особа са Паркинсоновим болешћу (Cohen, 2003; Holmes, Oates, Phyland, & Hughes, 2000). Аутори наводе да промене акустичких карактеристика говора ових особа рефлектују класичне физиолошке и анатомске промене које су иницијално изазване губитком допаминских ћелија у супстанцији нигри. Они сматрају да губитак допаминског инпута у стриатум, и као последица тога даља дисрегулација базалних ганглија доводи до кључних моторних дефицита (нпр. тремор у мировању, крутост мишића, брадикинезија, акинезија и постурални поремећаји) који су најучесталије присутни код особа са Паркинсоновом болешћу. Ови дефицити негативно утичу на три главна анатомска механизма респирације, фонације и артикулације који регулишу моторну контролу говора и доводе до промена у говорној продукцији које се акустички могу измерити (Cohen, 2003; Holmes et al., 2000). Тако допаминско исцрпљивање у супстанцији нигри доводи до ригидноста мишића, а самим тим и до промена мишићне контроле ларинкса. Ово може довести до повећања ларингеалне тензије, што резултира смањењем варијабилности фундаменталне фреквенције у говору (Duffy, 2012; Goberman & Coelho, 2002a,b). Респирација, фонација и артикулација представљају интегралне компоненте у продукцији добро координиасног говора, па неадекватно функционисање у било ком од ових анатомских подстистема или у координацији међу њима може довести до поремећаја говора.

Утврђено је да је глас најчеће прва захваћена говорна компонента код особа са Паркинсоновом болешћу (Critchley, 1981) и да је преваленца гласовних поремећаја у овој популацији веома висока (Gentil & Pollak, 1995). Чести су ларингеални поремећаји и поремећаји артикулације, брзине, резонанције уз промукао и храпав квалитет гласа. Недовољно примицање гласница током фонације доводи до настанка дахтавог говора. Јавља се тремор приликом продукције вокала као и пролонгирана фонација. Хипокинетичку дизартрију карактерише говор који временом постаје монотон, слабо модулиран, тих и на крају неразумљив (Griffiths & Bough, Jr., 1989). Код пацијената са ПБ се јавља неспособност довољног удисања ваздуха, потреба за чешћим удисањем, а самим тим и неекономичним коришћењем ваздуха приликом говора и честим прекидима у говорном процесу. Због кратке и недовољне експирације, фонација је врло кратка, односно појединац са ПБ није у стању да

говори течно, без прекидања (Huber, Stathopoulos, Ramig, & Lancaster, 2003). Ларингоскопски се могу видети промене на гласницама које се одликују ригидитетом гласница, тромошћу у покретима и тремором гласница који одговара општем тремору екстремитета (Griffiths & Bough, Jr., 1989). Артикулација већине гласова такође може бити нејасна, без изразитости и оштрине, посебно оних који захтевају веће отварање уста и оних који су компликованији за изговор и за које су потребни прецизни покрети. Поремећаји артикулације су врло изражени с успореним, грчевитим, муцајућим говором који се при крају реченице завршавају неразумљивим мрмљањем. Јачина гласа је недовољна, односно приликом започињања говора појединац то чини гласно и разумљиво, а одмах затим почиње да брза, глас му слаби, гласови у речима се испуштају или замењују и говор постаје неразумљив. Код неких пацијената говор је монотон, без модулације и интонације (Adams & Dykstra, 2009). Карактеристичан је и јецајући монотон глас**,** а код неких пацијената говор може постати назалан. Ригидитет и неспособност иницијације покрета мишића доводи до честих неадекватних пауза у говору или понављања почетних гласова (Ackermann & Ziegler, 1991; Harel et al., 2004; Spencer & Rogers, 2005). Важно је споменути да пацијенти с Паркинсоновом болешћу најчешће не запажају недостатке у свом говору (Fleming, Cook, Nelson, & Lai, 2005). Ипак, у пракси се показало, да ако се особама са хипокинетичком дизартријом укаже на говорне потешкоће и ако се потруде да им говор буде бољи успевају да буду јаснији и разумљивији.

Особе са хипокинетичком дизартријом обично имају дефиците прозодијских карактеристика говора. Промењена је мелодија и време говора, а акустичке промене се бележе због неадекватне способности да се контролише говорна фреквенција, интензитет и брзина, као и говорне паузе. Кантер (Canter, 1965) је приметио смањење опсега фундаменталне фреквенције (F_0) током продукције слогова и читања код 17 мушкараца са Паркинсоновом болешћу док су били без терапије лековима, а и други аутори су такође утврдили ову појаву у току задатака читања (Flint, Black, Campbell-Teylor, Gailey, & Levinton, 1992). Смањење F_0 се наставља како болест напредује, а у раној фази болести брзина говора остаје релативно непромењена (Metter & Hanson, 1986), док како болест напредује говор може постати абнормално убрзан или чак успорен. Ово је једна од важних карактеристика зато што је овај тип дизартрије једини код кога главна одлика може бити убрзан говор. Овакав говор може бити последица непрецизне артикулације и недовољне временске самоконтроле моторних покрета (Ackermann et al., 1997). У неким итраживањима се чак показало да не постоји значајна разлика у брзини говора код особа са Паркинсоновом болешћу и контролних субјеката (Canter, 1965; Metter & Hanson, 1986).

4. ПРОЦЕНА ГОВОРА И ГЛАСА ОСОБА СА ДИЗАРТРИЈОМ

Традиционални начини процене гласа и говора подразумевају употребу различитих инструмената којима се утврђује фонаторна функција и фокусирани су на утврђивању тежине поремећаја гласа, а самим тим и говора. При томе се не користе само инструменти за перцептивну процену тежине дисфоније и квалитета гласа већ и велики број других инструмената и техника (нпр. акустичких, аеродинамичких, електроглотографских и видеоларингостробоскопских). Од свих наведених, ипак је акустичка анализа гласа најчешће коришћена (Roy et al., 2013). Осим акустичке обраде гласа, све чешће се користе скале за субјективну процену тежине поремећаја гласа међу којима се у највише студија користи VHI скала (Voice Handicap Index) (Jacobson et al., 1997) за самопроцену гласовног хендикепа и утицаја говорних и гласовних потешкоћа на квалитет остварене комуникације (Branski et al., 2010).

Данас се све чешће комбиновано користе методе субјективне и објективне процене ради добијања свеобухватнијих података о поремећају говора и гласа. Управо се у појединим студијама испитивала веза између резултата VHI скале и вредности добијених акустичком анализом код пацијената са различитим типовима дисфонија, што је урађено и у овом истраживању на популацији особа са различитим типовима дизартрије. У претходним студијама су приказани различити резултати. Једне су указивале на независне информације између резултата субјективне и објективне процене и истакле да међу њима нема или има веома мало корелације. Насупрот овим студијама, у другим истраживањима је утврђена умерена или значајна корелација између скора на VHI скали и вредности акустичких параметара (нпр. Fulljames & Harris, 2006; Henry et al., 2010; Schindler et al., 2009). Такође, данас се све чешће проучава веза између вредности добијених спектралном анализом гласа и говора и скора на VHI скали. Ова веза ће такође бити испитана у овом истраживању, а у претходним студијама је утврђено да ове вредности могу бити снажни предиктори типа и тежине дисфоније (Maryn, Roy, De Bodt, Van Cauwenberge, & Corthals, 2009).

4.1. Акустичка анализа говора и гласа особа са дизартријом

Акустичка анализа говора и гласа спроводи се уз помоћ уређаја који мере и приказују акустичке параметре гласа као објективне показатеље. Обрадом говорног сигнала издваја се одређени број параметара гласа који омогућавају да се детектује патологија гласа, евентуалне промене на гласницама, да се направи разлика међу различитим поремећајима говора, као и да се утврди јасна разлика између карактеристика нормалног и патолошког гласа (Teixeira & Fernandes, 2014). Компјутерски уређаји који омогућавају акустичку обраду гласа олакшавају дијагнозу поремећаја гласа, праћење даљег клиничког рада и смањују степен субјективности који се јавља приликом перцептуалне процене (Teixeira, Ferreira & Carneiro, 2011).

Акустичка анализа говора и гласа код особа са дизартријом данас све више добија на значају, иако је утврђено да у истраживањима нису подједнако заступљени сви типови дизартрија. Познато је да дизартрија представља говорни поремећај који резултира нарушавањем механизама за говорну контролу и да настаје као последица оштећења централног или периферног нервног система (Darley et al., 1969). Неуролошке дисфоније које се јављају у склопу дизартрије веома су важне у диференцијалној дијагнози. У случајевима у којима је ларингелана функција поремећена као последица неуролошке дисфункције, долази до нарушавања и других говорних компоненти. Вокална анализа код појединаца са неуролошким болестима може значајно да допринесе раној дијагнози, диференцијалној дијагнози као и праћењу прогресије болести (Abberton, 2005). Акустичка анализа се најчешће спроводи како би се допунила перцептуалну процену говора. Она омогућава квантификацију података и опис корелације перцептивне процене разумљивости говора, квалитета гласа и типа дизартрије (Carrillo & Ortiz, 2007). Основни циљеви акустичке анализе су да допринесе правилној дијагнози неуролошких болести различитих неуролошких субсистема, да утврди прогресивну дегенерацију неуролошке болести и да идентификује субклиничке манифестације неуролошке болести (Amir, Dukas, Schnaps-Baum, 2005; Deliyski, Evans, & Shaw, 2005). Кент и Ким (Kent & Kim, 2003) наводе да „Акустичка анализа, као и сваки други метод, носи сопствене интерпретативне изазове и ограничења, нарочито у случајевима када се примењује на говорне поремећаје који варирају у степену тежине.“

Важно је истаћи да је акустичка анализа веома погодна за процену свих типова дисфонија јер је првенствено неинвазивна и пружа квантитативне податке (Eadie & Doyle, 2005). Осим тога, наводи се и да је ова анализа добра јер је једноставна је за примену и не захтева велике трошкове (подразумева хардвере за дигитално снимање) (Awan & Roy, 2009).

Иако данас постоје програми који поуздано приказују вредности акустичких параметара гласа, постоје и одређени проблеми који се и даље појављују. Један од њих је и тај што постоје потешкоће у предвиђању аудитивно-перцептуалних диманзија на основу акустичких мера, чак се и наводи веома мала или умерена повезаност акустичких вредности са перцептуалном проценом квалитета гласа (Eskenazi, Childers, & Hicks, 1990). Осим тога, постоји и други проблем везан за поузданост и тачност неких акустичких мера у анализи нерегуларних сигнала, нарочито оних који су карактеристични за теже облике дисфонија. Могу се јавити и други проблеми везани за акустичку обраду гласа и то: начин снимања гласа, тип и положај микрофона који се користи приликом снимања говора, трајање говорног сигнала који се узима за анализу и многи други (Eadie & Doyle, 2005).

4.2. Примена компјутерског програма за мултидимензионалну анализу говора и гласа код особа са дизартријом

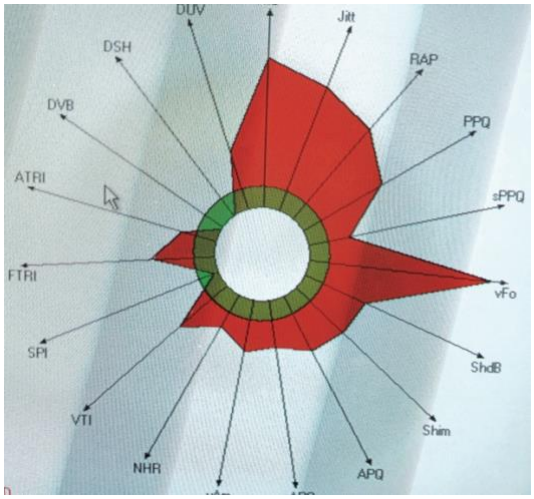
Једна од основних карактеристика дизартрије је управо фонаторна дисфункција. Процене поремећаја гласа су генерално изазовне. Тако клиничка процена дизартрија може да буде проблематична, јер се удружено јављају и потешкоће које утичу на артикулацију, респирацију и резонанцу (Kent, Vorperian, Kent, & Duffy 2003). Оштећење фонације које се јавља код дизартрије није повезано само са поремећајима квалитета гласа као што су храпавост и дахтавост, већ могу бити значајни фактори комуникационих дефицита. Данас се комуникациони дефицити код особа са дизартријом могу третирати и ублажити различитим третманима (нпр. бихејвиоралним, хируршким и фармаколошким). Велики број новијих студија које се баве дисфонијом различите етиологије испитују однос између перцептуалних описа поремећаја гласа и акустичких или физиолошких мерила вокалне дисфункције (Kent & Ball, 2000).

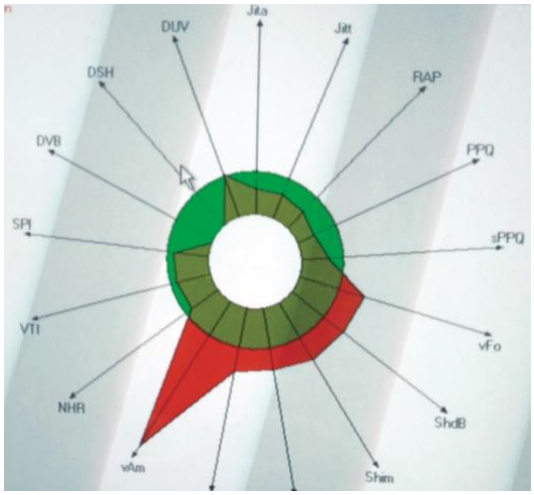
Захваљујући напретку технологије, данас постоје компјутерски програми за анализу гласа. Ти програми омогућавају да се детаљније и јасније опишу и разјасне различите дисфункције гласа. Један од програма који има клиничку и истраживачку примену у процени гласа код особа са дизартријом је вишепараметарска акустичка анализа гласа или програм за мултидимензионалну анализу гласа (MDVP - Multi-Dimensional Voice Program, Kay Elemetrics корпорације). Програм представља инструмент за карактеризацију гласовног поремећаја и омогућава брзу и стандардизовану процену гласа. Осим тога што је једно од најсавременијих средстава за процену говора, може да се користи и за вођење документације у научном,

едукативном и клиничком смислу, а такође служи за процену успешности рехабилитације поређењем вредности параметара гласа пре и после третмана. Предност овакве анализе је обезбеђивање објективних података који представљају допуну субјективној процени патологије говора. Заједно, подаци субјективне процене или самопроцене говорног поремећаја и објективне процене уз помоћ компјутерских програма олакшавају дијагностику као и рехабилитацији говора и гласа (Kent et al., 2003). Мултидимензионална процена гласа и говора се показала као веома корисна како за логопеде и вокалне терапеуте, тако и за саме пацијенте. Применом овог програма стручњаци могу да провере своја субјективна запажања на основу добијених објективних података.

MDVP снима насумичне узорке говора испитаника са великом верношћу и омогућава слушну контролу говора и утврђивање карактеристика гласа. Такође, омогућава поређење нових и претходних (репродукованих) узорака говора. Програм за мултидимензионалну анализу гласа и говора обезбеђује графичке приказе (слика 1 и 2) и нумеричке приказе добијених резултата. Код појединих поремећаја говора, анализом таласних облика вибрирања гласница, могуће је утврдити одређене промене. Тако се пертурбације гласа, тј. микро варијације могу открити акустичком спектралном анализом, али се не уочавају једноставним слушањем говора (Kent et al., 2003).

Слика 1 и 2. Графички прикази добијени на основу узорка гласа особа са дизартријом уз помоћ програма за мултидеминзионалну анализу гласа





На основу узорка непрекидне фонације или говорних узорака MDVP издваја 33 акустичка параметра обрађеног гласа. Ови параметри се затим пореде са референтним вредностима које садржи програм, а које су добијене на основу анализе гласа и говора типичних говорника одређеног језика. Референтне вредности постоје посебно за мушкарце и посебно за жене, а осим тога, програм дозвољава и инсталирање алтернативних нормативних вредности. На пример, за испитанике узраста од 70 до 80 година како би се упредио утицај расе и пола код старијих особа на акустичке карактеристике гласа (Xue & Fucci, 2000) или нормативне вредности за истраживања у педијатрији за узраст од 4 до 18 година (Campisi et al., 2002). Приликом утврђивања нормативних вредности за акустичке параметре гласа потребно је обратити пажњу на здравље испитаника, или постојање неког стања које може утицати на ларингеалну функцију (Kent et al., 2003). Важно је знати да ли је испитивана особа пушач јер је познато да пушење утиче на здравље ларинкса и на неке од параметара који се испитују и то нарочито на фундаменталну фреквенцију и акустичке параметре jitter и shimmer (Damborenea et al., 1999).

Приликом клиничке процене код особа са различитом патологијом гласа, као и код оних са дизартријом најчешће се за анализу користи непрекидна фонација јер захтева стабилно извођење, а при том изолује респираторно-фонаторне системе говорне продукције. Ипак, то није довољно за откривање свих манифестација поремећаја фонације. Како би се спровела адекватна и детаљнија анализа гласа потребно је урадити и анализу континуираног говора зато што се неки поремећаји гласа не могу дијагностиковати само на основу непрекидне фонације. Тако се често врши анализа на основу снимака конверзације, понављања реченица или читања пасуса. Кент и сарадници (Kent et al., 2003) управо наводе да се поремећај гласа код спазмотичне дисфоније много лакше уочава у повезаном говору него током непрекидне фонације. Са друге стране, недостатак анализе повезаног говора огледа се у томе што алгоритми коришћени за израчунавање мера пертурбације типично захтевају сталан сигнал са минимумом трајања, тачније у повезаном говору промене основне фреквенције и других аспеката вибрације гласница могу значајно да ограниче вредност мера пертурбације. Постоје подељена мишљења о томе да ли је приликом примене MDVP боље користити узорак непрекидне фонације или повезаног говора. Неки аутори (Parsa & Jamieson, 2001; Rovirosa et al., 2000) наводе предности анализе непрекидне фонације за добијање акустичких параметара гласа у односу на читање стандардних параграфа, спонтани говор и певање. На пример, Вулф и Мартин (Wolfe & Martin, 1997) истичу да су вредности акустичких параметара добијене на основу узорка континуираног говора проблематичне јер мере пертурбације (jitter и shimmer)

које показују суштину квалитета гласа, нису корисне ако се издвоје из континуираног говора. Са друге стране, неки параметри (нпр. signal-to-noise ratio SNR) који су добијени на основу континуираног говора знатно прецизније дискриминишу нормалан од дисфоничног гласа, у односу на исту вредност када се издвоји из узорка непрекидног фонирања вокала (Klingholtz, 1990). Међутим и приликом анализе узорка непрекидне фонације, поставља се питање који део гласа се анализира, јер резултати добијени програмом могу варирати у вези са тим. Тако Кент и сар. (Kent et al., 1999) сматрају да је потребно из анализе искључити првих неколико милисекунди фонације, па чак и крај фонације, јер они могу негативно утицати на репликабилност мерења, и то нарочито код особа са дизартријом. Још један показатељ предности анализе на основу непрекидне фонације је покушај групе аутора (Yiu, Worrall, Longland, & Mitchell, 2000) да изврше акустичку анализу повезаног говора код особа са дисфонијом при чему се показало да је само једна мера (релативна средња вредност пертурбације - RAP) била осетљива на дифонију.

Осим тога што је неопходно анализирати и узорак непрекидне фонације и континуирани говор, потребно је да тај узорак има одређено трајање. За поуздану анализу, а нарочито за мере пертурбације потребан је минимални број глоталних циклуса. Као што је и наведено у упутству програма, најчешће се за обраду користи интервал од три секунде, који је издвојен из средишњег дела фонације. Сматра се да је то време фонације довољно како би се обезбедиле поуздане анализе већине параметара, а са друге стране налази се унутар способности већине појединаца да одрже продукцију вокала са релативно стабилним напором и висином. У истраживању које су спровели Кент и сарадници (Kent et al., 1999) се показало да су испитаници са дизартријом углавном имали потешкоће у одржавању фонације дуже од 3 секунде. Прилоком ананализе узорка непрекидне фонације потребно је искључити крајњу фазу, као и првих 25 милисекунди фонације.

На крају, како би се спровела адекватна анализа гласа уз помоћ MDVP, узорак снимљеног гласа мора да буде квалитетан. Потребно је да глас има довољан интензитет, да не буде прекинут, апериодичан или на неки сличан начин дефицијентан јер у супротном неће моћи да се анализира. Такође, потребно је да глас буде сниман директно на компјутер и то висококвалитетним микрофоном. Осим примене MDVP за објективну анализу гласа, код особа са дизартријом се често користи и Praat програм.

4.2.1. Акустички параметри гласа који се добијају применом компјутерског програма за мултидимензионалну анализу гласа

Постоје три групе говорних параметара које могу да се процењују и то: артикулаторни, акустички и аудитивни. Артикулаторни се односе на артикулацију или генерисање говора и одређени су покретима усана, језика, активностима везаним за плућа, гласнице и сл. (Giri, & Rayavarapu, 2018). Акустичке одлике су повезане са преносом говорног сигнала од говорника до слушаоца и укључују већи број параметара. Аудитивне одлике се односе на пријем и опажање говора од стране слушаоца (Rudzicz, Namasivayam, & Wolff, 2012).

Акустички параметри гласа који се могу добити применом компјутерског програма за мултидимензионалну анализу су следећи (Deliyski & Gress, 1998):

1. Параметри варијабилности фреквенције: просечна вредност фундаменталне фреквенције – F_0 /Hz/, средња вредност фундаменталне фреквенције – MF_0 /Hz/; средња вредност периода фреквенције - To /ms/; највиша фундаментална фреквенција - Fhi /Hz/; најнижа фундаментална фреквенција - Flo /Hz/; стандардна девијација фундаменталне фреквенције - STD /Hz/; опсег фундаменталне фреквенције исказан у броју полу-тонова – PFR; фреквенција тремора фундаменталне фреквенције – Fftr (Hz); фреквенција амплитудног тремора – Fatr /Hz/; варијације у висини фундаменталне фреквенције, укупан Jitter – Jita /μs/; проценат Jitter-a - Jitt /%/; релативна средња вредност пертурбације - RAP /%/; коефицијент пертурбације висине - PPQ /%/; коефицијент пертурбације заравњене висине - sPPQ /%/; варијације фундаменталне фреквенције – vFo /%/.

2. Параметри варијабилности интензитета: варијације у интензитету основног ларингеалног тона Shimmer у dB – ShdB /dB/; проценат Shimmer-a - Shim /%/; коефицијент пертурбације амплитуде - APQ /%/; коефицијент пертурбације заравњене амплитуде - sAPQ /%/; варијација врхова амплитуде - vAm /%/.

3. Параметри везани за прекиде у гласу, присуство субхармоника и неправилности у гласу: проценат прекида у гласу - DVB /%/; проценат субхармоника - DSH /%/; проценат периода без гласа – DUV /%/; број прекида у гласу – NVB; број сегмената са субхармоницима – NSH; број сегмената без гласа – NUV.

4. Параметри процене шума и тремора: однос шум-хармоник – NHR; индекс турбуленције гласа – VTI; индекс пригушене фонације – SPI; индекс интензитета тремора фундаменталне фреквенције - FTRI /%/; индекс интензитета амплитудног тремора - ATRI /%/.

Међутим иако најчешће употребљавана, ово није једина подела акустичких параметара гласа. У зависности од циљева мерења, постоје и другачије категоризације MDVP параметара. Група аутора (Lierde et al., 1996 према Kent, Vorperian, Kent & Duffy, 2003) предлаже следећу категоризацију:

- параметри фундаменталне фреквенције: F_0, Fhi, STD, Flo, PFR;
- параметри пертурбације фреквенције: Jita, Jitt, RAP, PPQ, sPPQ, vFo;
- параметри амплитуде: ShdB, Shim, APQ, sAPQ, vAm;
- параметри нерегуларности гласа: DUV, NUV;
- параметри анализе тремора: FTRI, ATRI, Fftr, Fatr;
- параметри прекида гласа: DVB, NVB;
- параметри субхармоника: DSH, NSH;
- параметри везани за шум (буку): NHR, VTI, SPI.

Пуцер (Putzer, 2001) је факторском анализом MDVP параметара издвојио четири основна фактора и то:

1. Jitter фактор: PPQ, Jitt, RAP, Jita, sPPQ;
2. Shimmer фактор: APQ, Shim, ShdB, sAPQ;
3. F_0-Shimmer факотор: STD, vFo, vAm;
4. Спектрални фактор: VTI, NHR, SPI.

Потребно је истаћи да се уз помоћ компјутерског програма MDVP може анализирати и говор испитаника при чему се спроводи спектрална анализа којом се на спектрограму добијају вредности фреквенцијских концентрата форманата или шума испитиваних гласова. Детаљан опис параметара који су коришћени за утврђивање карактеристика говора и гласа код особа са дизартријом које су чиниле узорак овог истраживања дат је у делу Методологија (варијабле и мерни инструменти). Нормативне вредности свих акустичких параметара дате су у прилогу рада.

4.2.2. Акустички параметри гласа који указују на дизартрију

Данас се све чешће користе технике за акустичку анализу гласа јер се њима лако утврђују акустички параметри гласа, и лако се квантификују промене у гласу настале током третмана (Maryn et al., 2009). У раду из 2000. године (Buder, 2000) наведено је више од 100 акустичких алгоритама, као и бројни компјутерски софтвери за анализу гласа уз помоћ којих

је могуће добити вредности различитих акустичких параметара који описују квалитет гласа. Многи аутори наводе различите акустичке параметре као добре показатеље патологије гласа. Тако прегледом студија аутори (Maryn et al., 2009; Teixeira & Fernandes, 2014) су утврдили да се акустичком анализом гласа уз помоћ MDVP најчешће обраћа пажња на вредности следећих акустичких параметара: фундаменталну фреквенцију (F_0), NHR параметар (однос шум-хармоник), пертурбацију гласа (RAP), коефицијент пертурбације амплитуде (APQ), проценат jitter-a (Jitt) и shimmer-a (Shim) и опсег фудаменталне фреквенције. И други аутори (Heman-Ackah et al., 2003) наводе исте ове параметре и указују и на значај параметра sPPQ (кофицијент пертурбације заравњене висине), док се APQ наводи као валидан акустички параметар са свеукупни опис квалитета гласа (Halberstam, 2004). Параметри jitter, shimmer и NHR наводе се као камен темељац међу акустичким мерама гласовног сигнала и најчешће се сматрају показатељима перципираног квалитета гласа и код нормалног и код патолошког гласа (Kreiman & Gerratt, 2005). Пареметри пертурбације фреквенције гласа (jitter) и пертурбације амплитуде (shimmer) важни су показатељи разумљивости говора. Оба ова параметра могу бити детерминисана уз помоћ релативних или апсолутних вредности (Teixeira & Gonçalves, 2014).

Кент и сарадници (Kent et al., 1999) су анализирали непрекидну фонацију вокала испитаника са дизартријом различитог типа и етиологије. Примарно је то било урађено како би се утврдила поузданост MDVP анализе за групу испитаника са дизартријом различитог степена и тежине. Након испитивања је утврђено да је овај програм поуздан за анализу вокалне дисфункције код дизартрија. У могим студијама, које су наведене испод, истакнути су акустички параметри гласа који праве јасне разлике међу особама са различитим типовима дизартрије, као и разлику у односу на типичне говорнике. Међутим, неки аутори (Lansford & Liss, 2014a) који су испитивали различите акустичке параметре на основу непрекидне фонације вокала утврдили су да постоје јасне разлике међу појединцима са дизартријом и типичних говорника, али не и међу појединцима са различитим типовима дизартрије. Тако се нпр. у студији (Zwirner, Murry, & Woodson, 1991) која је испитивала говор особа са три различита типа дизартрије (хипокинетичком, хиперкинетичком и атаксичном) показало да се вредности акустичких параметара не разликују међу субгрупама испитаника. Слични подаци су добијени и у студији Кента и сарадника (Kent et al., 1994) где је утврђено да се мерени акустички параметри (F_0, jitter, shimmer) не разликују међусобно код три групе испитаника са дизартријом (насталом услед амиотрофичне латералне склерозе, Паркинсонове болести и цереброваскуларних инсулта). Зато ови аутори наводе да мере које указују на фонаторну нестабилност (нпр. стандардна девијација фундаменталне фреквенције – STD) имају много

више потенцијала у опису дизартричног говора него мере пертурбације као што су jitter и shimmer.

Ипак, показало се да вредности појединих акустичких параметара олакшавају класификацију дизартрије према тежини говорног поремећаја, болести која је изазива (етиологији) или према типу. Тако се наводи да брзина артикулације, постојање периода без гласа и опсег интензитета доприносе класификацији према етиологији, док брзина артикулације и опсег фундаменталне фреквенције доприносе класификацији на основу типа дизартрије. Опсег фундаменталне фреквенције, нагиб другог форманта и простор простирања вокала доприносе класификацији према тежини говорног поремећаја (Kim et al., 2011).

Када се испитује говор особа са дизартријом, акустички параметри гласа који се добијају објективном проценом најчешће указују на карактеристике говора и гласа ових особа али служе и за поређење са подацима добијеним на основу субјективне процене разумљивости говора. Одређени акустички параметри гласа као и специфичности везане за положај првог и другог форманта вокала и концентрата шума појединих консонаната представљају добре показатеље абнормалности у говору и гласу особа са различитим типовима дизартрије.

Утврђено је да су параметри vAm и vFo често међу најдоследније абнормалним параметрима у студијама које су рађене код испитаника са дизартријом. Они имају тенденцију да заједно буду афектирани (Kent et al., 1999). Ови аутори су испитујући особе са дизартријом различитог типа и етиологије, највиши степен абнормалних вредности добили за три акустичка параметра и то: vFo (варијација фундаменталне фреквенције), vAm (варијација врхова амплитуде) и sAPQ (коефицијент пертурбације заравњене амплитуде). Претпоставља се да су наведени парамети нарочито осетљиви на неуролошку нестабилност приликом вибрације гласница. Наводи се да су вредности параметара jitter и shimmer увек повишене код свих типова дизартрија. Познато је да су ове вредности повишене код неурогених дисфонија, јер оне такође указују на неправилност вибрација гласница, као резултат редуковане неуромишићне контроле ларингеланих абдуктора и адуктора (Carrillo & Ortiz, 2007). Вредности фундаменталне фреквенције код испитаника са дизартријом се одликују прекомерном количином акустичког параметра гласа jitter (Kain, Niu, Hosom, Miao, & Santen, 2004), а опсег фундаменталне фреквенције је ужи у односу на испитанике контролне групе (Mori, Kobayashi, Kasuya, Hirose, & Kobayashi, 2004). Такође, различите пертурбације у говору јављају се код различитих типова дизартрије као и приликом различитих локализација лезија (Castillo-Guerra, 2009). Код особа са дизартријом често се проучава однос шумне и хармонијске енергије приликом фонације вокала. Акустичке вредности које се добијају за ове параметре најчешће се веома поклапају са перцептивним доживљајем тих карактеристика и

указују на промене у квалитету гласа код особа са дизартријом. Такође се анализира присуство тремора јер се сматра да он може да буде изузетно приметан код особа са неуролошким обољењима приликом непрекидне фонације вокала (Kent et al., 1999).

Спектралном анализом се објективно може утврдити квалитет гласа. Спектралном анализом се описује текстура фонације. Сматра се да постоје три типа абнормалног квалитета гласа: грлени, напет и дахтав (Enderby & Palmer, 2008), па према томе атаксичну дизартрију карактерише грлени квалитет гласа, хипокинетичку дахтав и напет квалитет, флацидну дахтав квалитет гласа, спастичну напет и промукао глас, док се код мешовитих дизартрија јавља напет и дахтав, а повремено и грлени квалитет гласа (Carmichael, 2014). На основу спектралне анализе показало се да редукован нагиб положаја другог форманта вокала (Kim, Weismer, Kent, & Duffy, 2009), као и централизација фреквенције форманата вокала и редукција статичког опсега вокала као и простора њиховог простирања (Kent et al., 1999) представља основу карактеристику говора испитаника са дизартријом. Утврђене су значајне разлике F2 нагиба између типичних говорника и говорника са различитим типовима дизартрија (Lansford & Liss, 2014b). До сада се показало да се код особа са дизартријом изазваном Паркинсоновом болешћу, амиотрофичном латералном склерозом, мултиплом склерозом, можданим ударом и болестима малог мозга јавља редуковани нагиб другог форманта у поређењу са типичним говорницима (Kim et al., 2009). Сматра се да је нагиб другог форманта у високој корелацији са разумљивошћу говора. Претпоставља се да би ова вредност могла да буде индекс дефицита моторне контроле говора код појединаца са моторним говорним поремећајима, тачније да је добар показатељ тежине моторног поремећаја (Ziegler, 2003). Група аутора (Watanabe, Arasaki, Nagata, & Shouji, 1994) такође наводи да се приликом изговора вокала код особа са дизартријом најчешће примећује централизација фреквенција форманта, али и абнормалне фреквенције форманата за високе вокале и предње вокале.

Код особа са хипокинетичком дизартријом се показало да промене фундаменталне фреквенције (F_0) (Doyle, Raade, St. Pierre, & Desai, 1995), и већа варијабилност у положају првог форманта (F1) (Zwirner & Barnes, 1992) указују на присуство неуролошких оштећења. Ови аутори наводе да варијабилност у вредностима F1 може да укаже на постојање тремора или других артикулаторних нестабилности. Код ових особа је примећена виша фундаментална фреквенција, као и редукован опсег фундаменталне фреквенције (Mori et al., 2004). Измењене вредности параметара jitter и vF_0, као параметара варијабилности фреквенције, параметара shimmer и vAm који указују на варијабилност интензитета и параметра SPI који омогућава процену шума такође су били добри показатељи хипокинетичке дизартрије (Kent et al., 2003; Holmes et al., 2000). Са друге стране, ови аутори наводе да преостали параметри за процену

присуства шума и тремора у гласу (NHR - однос шум - хармоник и VTI – индекс турбуленције гласа) ретко имају, или скоро никада немају абнормалне вредности код испитаника са хипокинетичком дизартријом. Међутим постоје радови који истичу да су управо алтернације односа шум-хармоник (NHR) карактеристичне за особе са хипокинетичком дизартријом (Jannetts & Lowit, 2014; Yücetürk, Yılmaz, Eğrilmez, & Karaca, 2002). Наводи се и да је висока средња вредност фундаменталне фреквенције (MF_0) такође карактеристична за овај тип дизартрије (Goberman, Coelho & Robb, 2005). Параметри који указују на присуство тремора у гласу (Fftr и FTRI) такође показују више вредности код особа са хипокинетичком дизартријом у односу на контролну групу испитаника (Tanaka, Nishio, & Niimi, 2011).

Код особа са атаксичном дизартријом највеће и најучесталије абнормалности код оба пола су забележене на параметрима vFo и STD. Остале мере које су показивале висок степен абнормалности су: за оба пола Shim (проценат shimmer-a) и vAm, а за жене и Jitt (проценат jitter-a) (Kent et al., 2000). Ови резултати се слажу са општом димензијом абнормалности које постоје код особа са атаксичном дизартријом у параметрима који указују на варијације фундаменталне фреквенције и амплитуде (Kent et al., 1999), али такође и описују атаксични прототип са одређеним одликама shimmer-a за оба пола и jitter-a за жене. Управо од акустичких мера које указују на присуство атаксичне дизартрије утврђено је да су параметри shimmer и jitter знатно виши код ових особа у односу на типичне говорнике (Kent et al., 2000). Такође се наводи да су параметри Jitt, RAP (релативна средња вредност пертурбације) и PPQ (коефицијент пертурбације висине) такође добри предиктори свеопште дисфоније и дахтавости код особа са атаксичном и хипокинетичком дизартријом приликом анализе непрекидне фонације вокала **(**Jannetts & Lowit, 2014**)**. Утврђено је и да параметари F_0 и MF_0 варирају између контролне групе без говорних поремећаја и испитаника са атаксичном дизартријом (Gómez-Coello et al., 2017; White, 2012).

Код особа са амиотрофичном латералном склерозом (АЛС) Роберт и сарадници (Robert, Pouget, Giovanni, Azulay, & Triglia, 1999) су спровели анализу MDVP програмом и утврдили су да се три групе из узорка: они са булбарним симптомима (флацидна дизартрија), без њих (спастична дизартрија) и здрави испитаници међусобно разликују према пет акустичких параметара и то: jitter, коефицијент варијације фундаменталне фреквенције (vF_0), shimmer, број хармоника и максималан опсег фонације. Такође је примећено присуство нижих вредности фундаменталне фреквенције која у овом типу дизартрије настаје услед мишићне слабости која доводи до смањења тензије у гласницама (Mori et al., 2004). Утврђено је да је код особа са АЛС која доводи до мешовитог типа дизартрије (спастично-флацидне) присутна

абнормална фреквенција првог и другог форманта (F1 и F2), редукована формантна транзиција и смањена област простирања вокала (централизација) (Turner & Tjaden, 2000).

Код особа са дизартријом насталом услед трауматског оштећења мозга утврђено је постојање пет параметара са абнормалним вредностима и то: APQ, Jitt, NHR, VTI и ATRI (McHenry, 2000).

Код особа са дизартријом насталом услед мултипле склерозе испитиване су вредности фундаменталне фреквенције (F_0), jitter -а и shimmer-а (апсолутни и релативни) и вредности параметара шума – HNR и оне су показале абнормалне вредности. Код истих испитаника је утврђено и смањење простора између првог и другог форманта вокала (Vizza, Mirarchi, Tradigo, Redavide, Bossio, & Veltri, 2017).

Акустичком анализом гласа код испитаника са дизартријом услед атетоидне цербралне парализе, услед Паркинсонове болести и оштећења малог мозга забележене су абнормалне вредности следећих акустичких параметара: Jita, Jitt, RAP, PPQ, sPPQ, vF0, ShdB, Shim, APQ, sAPQ, vAm, SPI и ATRI (Kent et al., 1994).

4.3. Перцептивна анализа говора и гласа особа са дизартријом

Након што је наведен значај акустичке анализе говора и гласа, као и значај могућности да се уз помоћ комјутерских програма добију објективна мерила која указују на поремећаје који постоје у говору пацијената са дизартријом потребно је истаћи да постоје и другачија мишљења и приступи. Тако Акерман и сарадници (Ackermann et al., 2010) тврде да је, упркос интензивном развоју технологије, аудитивна анализа најбоља приликом процене дизартрија. Они истичу да се разумљивост говорне продукције код пацијената са дизартријом управо најпоузданије процењује на тај начин. Сматрају да је разумљивост говора вероватно најважнији комуникациони аспект моторног говорног дефицита код дизартрије. Ови аутори наводе да се разумљивост најчешће утврђује проценом дисања, гласа, артикулације и флуентности.

Акерман и сарадници (Ackermann et al., 2010) указују на два основна приступа у процени дизартричног говора. Први се односи на опис основних карактеристика говора пацијената са дизартријом, који дају искусни стручњаци на основу утврђених неурофонетских стандарда. Други приступ подразумева процену разумљивости вербалног исказа пацијента као најважнијег функционалног аспекта говора. Први приступ је утврдила група аутора (Darley, Aronson, and Brown, 1975) која описује 38 перцептуалних димензија дизартричног говора које

могу да се разврстају у седам категорија. Четири димензије се односе на висину гласа: ниво висине, прекиди висине, једнолична висина и тремор гласа. Пет димензија се односи на јачину гласа (гласноћу): једнолична јачина, изразите варијације јачине, расипање јачине (опадање јачине), алтернације у јачини и свеукупни ниво јачине гласа. Девет димензија се односи на квалитет гласа: храпав глас, промукао глас, дахтав глас (константно), дахтав глас (пролазно), пригушен/напет глас, застоји у гласу, хиперназалност, хипоназалност и назална емисија. Три димензије се односе на респирацију: принудна експитрација/инспирација, звучна инспирација и гроктај (мумлање) на крају експирације. Десет димензија се односи на прозодију: брзина, кратке фразе, повећана брзина у сегментима, повећана свеукупна брзина, редуковано наглашавање, променљива брзина, пролонгирани интервали, неадекватна тишина, кратки налети говора, и изразити и уједначен нагласак. Пет димензија се односи на артикулацију: непрецизни консонанти, пролонгација фонема, понављање фонема, нерегуларни прекиди фонације, и нарушена артикулација вокала (измењени вокали). И на крају две димензије које се односе на општи утисак: разумљивост и бизарност. Све ове димензије се разврставају према тежини међу типовима дизартрија (Darley et al., 1975). Ове димензије укључују чујне знакове оштећеног дисања, поремећену фонацију, резонанцију, артикулацију и прозодију. Свака од испитиваних карактеристика говора је вреднована седмостепеном скалом.

Касније су други аутори развијали различите методе процене дизартрије. Тако је једна од процедура процене била фокусирана само на разликовање спастичне и атаксичне дизартрије (Kluin et al., 1988). Друге методе су укључивале различите економичније и прецизније начине процене разумљивости и утврђивања карактеристика дизартричног говора. Тако се на пример, процена разумљивости дизартричног говора вршила на основу 50 говорних исказа од једне речи које продукују пацијенти са дизартријом (Yorkston, Beukelman & Traynor, 1984). Приликом процене било је потребно да професионални слушаоци идентификују сваку од 50 речи. Често се наводи и подела на две методе којима се перцептуална анализа квантификује и то су опис квалитета гласа кроз опште термине као нпр. „тешко оштећен глас" или „нормалан глас" или са друге стране кроз дефинисање карактеристика гласа као што су нпр. степен дахтавости и храпавости у гласу (Kreiman & Gerratt, 2000).

Наведена истраживања су само нека од великог броја оних која су истицала значај перцептивне процене говора испитаника са дизартријом. Оваква анализа гласа се сматра централном компонентом процене јер се сматра да је сваком појединцу са поремећајем гласа важно како други перципирају његов говор (Jannetts, & Lowit, 2014). Ипак, можемо да приметимо да су ова истраживања углавном старијег датума и да је ипак за адекватну слику о

карактеристима говора и гласа испитаника са дизартријом потребно заједно применити субјективне и објективне методе процене. На тај начин се омогућава интеграција свих добијених информација. Комплементаран однос ова два начина анализе повећава прецизност у утврђивању вокалне дисфункције и омогућава бољи одабир акустичких мерних инструмената који ће најпрецизније потврдити или одбацити перцептивну процену поремећаја гласа (Petrović-Lazić, Jovanović, Kulić, Babac, & Jurišić, 2015).

4.4. Самопроцена квалитета комуникације особа са дизартријом

У склопу традиционалних логопедских третмана процена поремећаја гласа и говора била је усмерена на мерење објективних карактеристика. Крајем 20. века почела су да се спроводе истраживања везана за утврђивање акустичких карактеристика гласа уз помоћ компјутерске анализе. Временом се показало да оваква мерења процењују само део гласовне функције, а да не обухватају глобалну вокалну функцију из перспективе пацијента. Ни једно од објективних мерила није могло да укаже на степен хендикепа са којим се суочава особа која има поремећај гласа (Benninger, Ahuja, Gardner, & Grywalski, 1998). Хендикеп се процењује мерама које утврђују квалитет живота појединца који је повезан са здрављем или тзв. инвентаром хендикепа (Wheeler, Collins, & Sapienza, 2006). Вилсон и сарадници (Wilson, Deary, Millar, & Mackenzie, 2002) су процењивали самовредновање здравственог стања код особа са дисфонијом и особа без оштећења гласа. Показало се да су пацијенти са дисфонијом знатно ниже вредновали свој здравствени статус у односу на контролну групу што је указало на потребу да се у истраживања о патологији гласа укључе и инструменти за процену квалитета живота.

Поремећаји гласа се могу дефинисати као ,,низ самопријављених симптома и клинички процењених знакова“, и термин ,,поремећај гласа је експлицитно или имплицитно дефинисан као услов да га особа која га има пријави, и да се због њега региструју функционални поремећаји и/или да се због њега захтева третман“ (Verdolini & Ramig, 2001). Наведена дефиниција указује на то субјективни доживљај има велики значај у идентификацији поремећаја гласа, без обзира на основу патологије. Самопроцена пацијента о карактеристикама сопственог гласа некада је много кориснија од утврђивања билошких и физиолошких варијабли које су удружене са гласом и говорном продукцијом, јер омогућава

да се утврди утицај гласовних проблема и ограничења на свакодневно функционисање појединца (Rosen, Lee, Osborne, Zullo, & Murry, 2004).

Глас се дефинише као поремећен када га сам појединац идентификује као аберантног (Wheeler et al., 2006), па самим тим утицај поремећаја гласа варира од особе до особе. Постоји велики број фактора који може утицати на то како ће особа доживети поремећај сопственог гласа и то су: реакције чланова породице, окружење у коме особа живи и ради, личност појединца са оштећењем и многи други (Jovanović Simić, Arsenić, Petrović Lazić, Šehović, i Drljan, 2018). Свака особа са поремећајем гласа се сусреће са емоционалним, психосоцијалним и пословним проблемима који могу да утичу и на њено свеопште здравље (Wilson et al., 2002). Без обзира на то о ком се типу поремећаја гласа и говора ради, симптоми који се јављају као последица могу да утичу на квалитет живота појединца. Сматра се да је веома важно, у класичне процедуре процене код особа са комуникационим потешкоћама, укључити и процену квалитета живота и доброг здравља (добробити) (Letanneux, Walshe, Viallet & Pinto, 2013).

Разумљивост говора се дефинише као ,,степен до кога се акустички сигнал који продукује говорник може коректно открити (утврдити) од стране слушаоца" (Hustad & Weismer, 2007). Код особа са дизартријом се редукција разумљивости говора описује као најучесталије функционално ограничење које негативно утиче на успех, компетенцију и ефикасност комуникације (Bunton & Weismer, 2001) што значајно доводи до социјалних ограничења. Особа са дизартријом може имати потешкоће у остваривању адекватне и квалитетне професионалне и социјалне партиципације што утиче на квалитет живота појединца (Schaefer, 2013). Особа може имати емоционалне потешкоће, потешкоће у остваривању контакта са другим особама, у утврђивању сопственог идентитета, чак може довести и до јављања осећаја стигматизације (Dickson, Barbour, Brady, Clark, & Paton, 2008; Yorkston et al., 2007).

Данас се све више пажње обраћа на процену квалитета живота појединаца са поремећајем гласа (Jacobson et al., 1997; Murry & Rosen, 2000). Оториноларинголози и логопеди све чешће користе инструменте који омогућавају вредновање квалитета живота и утврђивање степена хендикепа који су повезани са поремећајем гласа. Овакви инструменти пружају увид у то како две особе са сличном патологијом гласа могу да доживљавају различит степен хендикепа и неспособности, и пружају информације клиничарима како специфична патологија или оштећење утичу на поједине параметре квалитета живота (Jacobson et al., 1997). Последњих деценија се јавила потреба да се, у склопу клиничке процене говорних

поремећаја, укључе и лична осећања пацијента у вези са физичким, психолошким и друштвеним областима (Letanneux et al., 2013).

Повећањем интересовања за квалитет живота пацијената са поремећајима гласа и говора и схватањем значаја људског гласа за социјалну укљученост почели су да се појављују упитници за процену субјективног доживљаја о утицају гласовног поремећаја. Важно је проценити перцепцију појединца о сопственој способности да ефикасно учествује и комуницира у различитим социјалним ситуацијама, а такође проценити како комуникативни партнери перципирају њихову успешност (Dykstra, Adams, & Jog, 2015). Јавила се потреба за стандардизованим мерењем самопроцене поремећаја гласа која ће бити укључена у клиничку процену а самим тим ће утицати на процес одређивања адекватног третмана и евалуацију успеха третмана (Sotirović et al., 2016). Џејкопсон и сарадници (Jacobson et al., 1997) су створили мерни инструмент за самопроцену гласовног хендикепа под називом Индекс гласовног оштећења (Voice Handicap Index - VHI). Овај инструмент се користи за испитивање утицаја говорног поремећаја на психосоцијално функционисање појединаца и квалитет комуникације. Развијен је на основу узорка пацијената са различитим поремећајима гласа, укључујући широку патологију у многим клуничким условима. Џејкопсон са сарадницима наводи да су методе самопроцене инвалидности/хендикепа широко распрострањене у пољу аудиологије, али да је раније постојало само неколико стандардизованих метода за процену психосоцијалних последица гласовног оштећења. Аутори наводе линеарну аналогну скалу (Llewellyn-Thomas et al., 1984) у којој је покушано да се квантификује самопроцена квалитета гласа и квалитета свакодневног функционисања пацијената са карциномом гркљана; затим наводе пример Смита и сар. (Smith et al., 1994) који су дизајнирали упитник како би добили информација од пацијената о функционалном утицају гласовног оштећења на различите аспекте њиховог живота, о утицају вокалних симптома на запошљавање, податке о самим симптомима, факторима ризика и породичној историји. Џејкопсон са сарадницима (Jacobson et al., 1997) наводи да иако су многобројне студије доказале да гласовни поремећаји могу имати веома негативан утицај на свакодневно функционисање и квалитет живота појединца постоји само неколико инструмената специфично развијених за ову проблематику. Сходно томе, они развијају психометријски робустан инвентар гласовног инвалидитета/хендикепа који би могао да се користи код пацијената са различитим гласовним поремећајима и психометријски валидан инсрумент за процену психосоцијално хендикепирајућих ефеката гласовног оштећења. Индекс гласовног оштећења садржи 30 ајтема који испитују и квантификују психосоцијалне последице поремећаја гласа. Подељен је у три супскале са по 10 ајтема и то: физичку која представља перцепцију пацијента о сопственом гласу, емоционалну

која представља емоционално искуство пацијента о проблему са сопственим гласом и функционалну која указује на проблеме пацијента који се јављају у комуникацији, а све три заједно указују на квалитет комуникације који остварују особе са дисфонијом. Ови аутори такође наводе податак да су пацијенти у њиховим истраживањима често истицали чињеницу да су били несвесни степена тежине сопствених гласовних проблема док нису попунили VHI скалу. Стога, мерење хендикепа може имати значајан утицај на едукативне компоненте процеса третмана, а кључни елемент да пацијент промени понашање би била сама мотивација. Сматра се да ће, када пацијент схвати импликације гласовних проблема у контексту свакодневног живота и свакодневног функционисања, радити на томе да промени факторе који доприносе развоју сопствених дисфонија (Jacobson et al., 1997).

Осим VHI скале која се најчешће примењује код особа са различитим типовима поремећаја гласа, па тако и код особа са дизартријом, истраживачи (Branski et al., 2010) наводе и друге инструменте: скраћену верзију VHI скале (VHI-10), Квалитет живота у вези са гласом (the Voice-Related Quality of Life - V-RQOL) и Скалу гласовних симптома (Voice Symptom Scale). Наведена VHI-10 скала (Rosen et al., 2004) садржи 10 тврњи и представља скраћену верзују оригиналног VHI инструмента са 30 тврдњи (Jacobson et al., 1997). Творци ове скале су утврдили да је скраћена верзија концизан инструмент за почетну процену као и праћење пацијената са свим типовима поремећаја гласа. Путем факторске анализе утврђено је да оригиналан VHI инструмент описује један фактор о томе како пацијент перцепира сопствени гласовни поремећај. Сматра се да VHI и VHI-10 обухватају и квантификују свеукупно стање гласовног хендикепа код пацијента (Rosen et al., 2004). Ова открића не имплицирају да не постоји емоционални, физички и функционални аспект гласовног хендикепа. Утврђено је да креирањем скраћене верзије VHI, такозваном VHI-10 није дошло до губитка корисности и валидности оригиналне скале. Она је подједнако поуздана и осетљива као и VHI-30 за поцену почетог гласовног хендикепа коју доживљава пацијент, као и за лонгитудинално праћење након третмана. Творци VHI-10 скале сматрају да се она може лако и брзо самоприменити и брзо скоровати у току времена евалуације, и да она такође представља моћну репрезентација Индекса Гласовног оштећења. До сада је утврђено да се скала под називом „Индекс гласовног оштећења“ успешно може користити за мерење тежине дисфоније код болести везаних за ларинкс, гастроезофагеални рефлукс, алергијски ринитис, код Паркинсонове болести, мултипле склерозе и других неуролошких болести које доводе до дизартрије као и након третмана бенигних или малигних лезија гласница (Rosen et al., 2004). Важно је напоменути да су обе скале VHI-30 и VHI-10 преведене на многе језике и накнадно валидиране.

Такође се код појединаца са различитим типовима дизартрије и других поремећаја говора који утичу на комуникацију користе и инструменти који процењују квалитет комуникације и успешност и квалитет партиципације у комуникационим и социјалним ситуацијама и то су: Анкета комуникационе ефикасности (Communicative Effectiveness Survey - CES) (Donovan, Kendall, Young, & Rosenbek, 2008), Профил гласовне активности и партиципације (the Voice Activity and Participation Profile - VAPP), Профил утицаја дизартрије (the Dysarthria Impact Profile) и Батерија тврдњи за испитивање комуникационе партиципације (the Communicative Participation Item Bank) (Eadie et al., 2006). Инструмент под скраћеницом DIP (The Dysarthria Impact Profile) створен је за процену утицаја дизартрије на саму особу, тачније утицаја говорног поремећаја, а нарочито психосоцијалног утицај на партиципацију у комуникацији и то из перспективе самог говорника (Walshe, Peach & Miller, 2009). Аутори наводе најчешћих пет тема које су обрађиване приликом испитивања утицаја дизартрије на саму особу са поремећајем: 1) утицај дизартрије на особу као говорника, 2) прихватање сопствене дизартрије, 3) како се осећа особа са дизартријом због реакција других на њен говор, 4) како дизартрија утиче на комуникацију особе са дизартријом са другим особама, 5) веза дизартрије и других потешкоћа. На основу примене ових инстумената увидело се да је веома важно да се самопроцена пацијента о утицају говорног поремећаја на комуникацију и социјалну интеракцију укључи у клиничку процену јер омогућава да пацијент увиди сопствене потешкоће што олакшава и сам третман јер пацијент постаје активни учесник (Letanneux et al., 2013).

Самопроцена тога како дисфункција гласа доводи до различитих недостатака у свакодневном функционисању важна је додатна информација за адекватну и комплетну медицинску процену и избор одговарајућег третмана. Тако на пример, традиционални третман може да буде погодан за пацијенте код којих је утврђен минимални хендикеп условљен поремећајем гласа, док се агресивнији третмани морају применити код пацијената са високим степеном доживљеног хендикепа, а у вези је са патологијом гласа и говора (Јовановић Симић и сар., 2018). Такође, ови инструменти могу да се примене и након третмана како би се утврдило да ли је дошло до промене у самовредновању хендикепа који доживљава пацијент са поремећајем гласа и говора (Rosen & Murry, 2000). Субјективна процена самог пацијента о степену тежине поремећаја гласа је веома важна јер од тога зависи да ли ће појединац приступити третману и колика ће бити његова мотивација за напредовањем (Rosen, Murry, Zinn, Zullo, & Sonbolian, 2000).

5. ПРИМЕНА КОМПЈУТЕРСКИХ ПРОГРАМА У СВРХУ ПОБОЉШАЊА КВАЛИТЕТА КОМУНИКАЦИЈЕ ОСОБА СА ДИЗАРТРИЈОМ

Као што је већ истакнуто поремећаји гласа и говора могу имати изразито негативан утицај на квалитет живота особа са дизартријом јер отежавају комуникацију као једну од основних човекових потреба. Одређивање адекватног третмана који ће бити најпогоднији за особе са дизартријом зависи првенствено од етиологије. Класични третмани имају за циљ рехабилитацију гласа и говора, а идеално би било да омогуће враћање нормалне функције говорног апарата (Арсенић, Јовановић Симић, Петровић Лазић, Шеховић, и Дрљан, 2017). Основни циљ третмана гласа је да особа са поремећајем временом оствари гласовну продукцију са што мање напора и да тај глас буде што природнији, пријатнији и приближнији гласу типичних говорника. Нарочито се ка томе тежи ако пацијент није у стању да успостави говорне и гласовне карактеристике исте онима код типичних говорника.

У ситуацијама у којима класични логопедски третман и класична вокална рехабилитација не дају значајне резултате, најчешће се примењује нека од метода аугментативне и алтернативне комуникације (Augmentative and Alternative Communication - AAC). Иако допуна или замена за природан говор некада представља једину могућност за особе са дизартријом да остваре квалитетну комуникацију, оне могу имати и велики број недостатака. Због тога је потребно прецизно одредити који метод највише одговара свакој особи са дизартријом појединачно (Арсенић и сар., 2017).

Због поремећаја на нивоу респитације, фонације и артикулације, комуникација особа са дизартријом је веома ограничена, чиме се нарушава квалитет живота особе и губи се достојанство. Неадекватна комуникација утиче на све аспекте живота ових особа, како на социјалне, тако и на професионалне и породичне (Caballero-Morales, 2013). Особе са дизартријом најчеше имају очуване интелектуалне и језичке способности, као и способност читања. Због тога оне сматрају да би требало да користе преостале говорне способности за остваривање комуникације и задовољење сопствених потреба (Beukelman & Mirenda, 1992). Без обзира на то да ли ове особе имају блаже или теже говорне поремећаје, оне ипак преферирају говорну експресију у односу на друга помагала која би могла да повећају природност и брзину комуникације (Hosom et al., 2003).

Међутим, особе које имају теже облике дизартрије, и код којих логопедски третман није дао значајне резултате, на крају ипак морају да се одлуче за неки од метода аугментативне и алтернативне комуникације, како би компензовали сопствене потешкоће и побољшали квалитет комуникације. Најчешће се користе различите врсте објеката, сликовни симболи, комуникационе табле са алфабетом или другим симболима, знаковни језик, дисплеји, адаптиране тастатуре или VOCA уређаји (Voice Output Communication Aid) који омогућавају превођење онога што је корисник изабрао, притиском на дугме или тастатуру, у дигитални синтетизован говор (Арсенић и сар., 2017). Аугментативна и алтернативна комуникација представља драгоцену могућност за особе са тешким ометеностима онда када су њихове индивидуалне могућности и потребе пажљиво процењене, и у складу са њима постављени одговарајући циљеви. Знање о етиологији поремећаја комуникације је основа за примену ААС (Јовановић Симић, 2007).

Потребно је истаћи да се ААС методе, иако олакшавају комуникацију не могу применити код сваке особе са комуникационим потешкоћама. Код особа са дизартријом методе које подразумецвају директну селекцију и скенирање симбола коришћењем горњих екстремитета могу да буду веома замарајуће и споре. Оваква појава је израженија када особа има веома лошу моторну контролу (Ferrier, Shane, Ballard, Carpenter, & Benoit, 1995). Осим тога, поједини уређаји који не укључују говорни излаз могу да задовоље стручне и образовне потребе, али тешко могу да задовоље социјалне и комуникационе потребе појединца (Beukelman, 1998). Са друге стране недостатак VOCA уређаја је тај што је његов говорни излаз дигитализован или не одговара полу и узрасту особе која га користи, а садржи и унапред снимљене исказе који ограничавају комуникацију. Такође, употреба прекидача, тастатура, екрана и других помагала за комуникацију нарушава природни ток комуникације који укључује контакт очима између комуникационих партнера (Hawley et al., 2007a).

Данас постоји велики број уређаја асистивне технологије који олакшавају комуникацију особа са дизартријом. Компјутери и поједине апликације које су данас чак и бесплатно доступне, користе се у сврху побољшања квалитета комуникације особа са дизартријом различитог типа и степена. Чак и MDVP који омогућава акустичку и спектралну анализу гласа, у свом пакету садржи део који омогућава особама са поремећајем гласа и говора да вежбају и побољшају сопствену комуникацију. Важно је истаћи да код дизартрије, нпр. за разлику од апраксије, артикулационе грешке нису нити случајне нити непредвидиве. До сада се показало да се артикулационе грешке код пацијената са дизартријом углавном јављају у виду мањег броја супституција (Platt, Andrews, & Howie, 1980). Наводи се чак да се у склопу дизартричног говора већина артукулационих грешака углавном примарно јавља као

нека врста дистинктивне одлике. Ако су артикулационе грешке таквог типа, прате одређени шаблон и предвидиве су постоји могућност за примену софтвера за аутоматско препознавање говора и тада је употреба компјутера знатно бржа и лакша у односу на коришћење тастатуре. Управо се код особа са дизартријом најчешће употребљавају компјутерски програми за аутоматско препознавање говора (Automatic Speech Recognition - ASR) јер се користе без употребе руку и подстичу комуникацију лицем у лице, па се сматра да омогућавају бржу комуникацију и смањују физичке захтеве у односу на директно мануелно бирање или скенирање (Treviranus, Shein, Haataja, Parnes, & Milner, 1991). Овакви програми омогућавају контролисање VOCA уређаја или компјутера као алтернативни интерфејс куцању, додиру, показивању или скенирању и преводе оштећен говор појединца у разумљив говор за комуникационе партнере (Hosom et al., 2003). Одређени ASR програми са прилагођеним речницима омогућавају препознавање говора особа са лакшом, па чак и умереном дизартријом, али су ти системи мање успешни код особа са тешким облицима дизартрије (Hawley, 2002). Напредак је направљен када је омогућено да особа са дизартријом тренира сам компјутерски програм и цео систем сопственим исказима, а не да се захтева од корисника да продукује говор који је близу „нормалном". Овакав помак се показао корисним за особе са умереним типом дизартрије (Polur & Miller, 2005), али је поново било мање успеха у примени код особа са тешком дизартријом (Hawley et al., 2003). Тежак облик дизартрије свакако поставља нове изазове за ASR програме. Међутим, група аутора (Hawley et al., 2007b) је створила апликацију за особе са тешким обликом дизартрије и озбиљним моторним ограничењима. Ова апликација садржи ограничен речник осетљив на варијације у говору, и компјутерски пакет обуке који помаже особама са дизартријом да побољшају конзистентност сопствене вокализације. Тиме се добија више података за говорни тренинг којим ове особе могу да побољшају способност за прецизније коришћење система који препознаје говор, а самим тим и повећају квалитет говорне продукције и комуникације. Применом ове апликације дошло је до побољшања у аутоматском препознавању говора особа са тешком дизартријом зато што су сами корисници постајали конзистентнији у говору и зато што је било могуће прилагодити систем препознавања самом кориснику.

Група аутора (Hawley et al., 2007a) је предложила развој комуникационог уређаја са говорним улазом и говорним излазом (Voice-Input Voice-Output Communication Aid - VIVOCA) који би требало да препозна и протумачи оштећен говор особе и да омогући говорни излаз еквивалентне поруке уз помоћ јасног синтетизованог говора. Овакав уређај би повећао брзину комуникације и смањење употребе тастатуре. У пилот истраживању корисници су указали да овај уређај може да повећа способност комуникације,

самоизражавања и независности. Нарочито је истицан значај овог уређаја у специфичним ситуацијама које укључују упознавање нових људи, разговор телефоном и куповину, и у свим ситуацијама где су брзина и разумљивост круцијалне. VIVOCA прототип се показао веома успешан приликом препознавања говора код особа са тешком дизартријом и омогућио је да ове особе буду разумљиве за окружење што је утицало на социјализацију и квалитет комуникације.

На крају је важно напоменути да како би се извршио адекватан избор асистиве технологије погодне за одређену особу са дизартријом потребно је да постоји квалитетна сарадња као и знање и вештине клиничког особља, посвећеност и мотивисаност пацијента и његовог окружења. Примена асистивне технологије, тачније компјутерских програма за препознавање говора доприноси већој самосталности особа са дизартријом, смањује зависност од других и побољшава квалитет комуникације. Такође, комуникација уз помоћ ових система смањује страх, патњу, љутњу и фрустрацију, које настају услед немогућности остваривања квалитетне комуникције природним говором (Јовановић Симић и сар., 2017). Увођење асистивне технологије у живот особа са говорним поремећајима има велики значај за олакшавање комуникације, али и побољшање свеукупног квалитета комуникације, нарочито ако се примењују од најранијих фаза болести или стања (Терзић и Јовановић, 2011). Ово је веома значајно јер је комуникација особа са дизартријом ограничена услед изразито тешко разумљивог и напорног говора. Са друге стране особама са тешким обликом дизартрије компјутерски програми омогућавају да поново ,,добију" глас и самим тим да учествују у образовним, радним и социјалним активностима које иначе не би могли да обављају (Арсенић и сар., 2017).

ИСТРАЖИВАЧКИ ДЕО

6. ПРЕДМЕТ, ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

6.1. Предмет истраживања

Предмет овог истраживања обухвата утврђивање акустичких карактеристика говора и гласа код одраслих особа са дизартријом, као и међусобну компарацију утврђених карактеристика код различитих типова дизартрије (спастичне, флацидне, атаксичне и хипокинетичке). У истраживању је било потребно утврдити да ли постоји веза између акустичких параметара говора и гласа и квалитета комуникације особа са дизартријом, при чему би се за процену квалитета комуникације користили подаци добијени на основу самопроцене о утицају сопственог говорног поремећаја на психосоцијално функционисање. Такође је било потребно утврдити да ли се особе са различитим типовима дизартрије међусобно разликују у степену доживљеног хендикепа насталог услед поремећаја говора и гласа. На крају је било важно утврдити да ли карактеристике говора и гласа (вредности акустичких параметара гласа и спектралних параметара вокала и консонаната) представљају предикторе квалитета комуникације коју остварују одрасле особе са дизартријом.

Из досадашњих радова се могло увидети да су акустичке студије о дизартрији изазовне и информативне (Kent et al., 1999). Оне представљају изазов јер је дизартрија сложен поремећај са потенцијалним прекидима који се јављају у току говорне продукције. Понекад узорак гласа и говора ових испитаника није довољан за осетљива мерења. Осим тога, поремећаји гласа код дизартрија се често јављају заједно са другим сметњама које утичу на артикулацију, резонанцију и респирацију (Kent et al., 2003). Са друге стране, акустичке анализе су информативне јер обезбеђују квантитативне податке који допуњују перцептивну процену разумљивости, квалитета и типова дизартрија (Kent et al., 1999). Управо се сматра да објективне методе могу да превазиђу нека од ограничења субјективних процена (Collins, 1984).

Међутим, наводи се неколико разлога због којих је напредак акустичких студија о дизартријама до сада био спор. Првенствено некада је било мало студија везаних за неурогене поремећаје говора (Strand & Yorkston, 1994), а осим тога јављају се потешкоће приликом акустичке анализе говора особа које имају прекиде фонације (фонаторне поремећаје), хиперназалност, непрецизну артикулацију и друге особине које могу да наруше акустички

опис. Такође, постоји мали број студија које су се бавиле акустичком анализом дизартрија, а које су широко усмерене и углавном се заснивају на малом сету мера и типично веома малом узорку (Kent et al., 2003).

Осим тога, највећи број студија о карактеристикама говора и гласа код појединаца са дизартријом бави се проучавањем акустичких карактеристика говора код особа са хипокинетичком дизартријом насталом као последица Паркинсонове болести (Ackermann & Ziegler, 1991; Harel et al., 2004; Skodda, Gronheit, & Schlegel, 2010) док су други типови дизартрија знатно мање заступљени. Такође, ретке су студије које међусобно пореде акустичке карактеристике различитих типова дизартрија (нпр. Kim et al., 2011), уз додатну примену и спектралне анализе говора као што ће бити урађено у овој студији. Нарочити значај огледа се и у томе што ће након детаљне анализе карактеристика говора и гласа код особа са различитим типовима дизартрије бити утврђено како те карактеристике утичу на квалитет комуникације. Тачније да ли су акустички и спектрални параметри гласа предиктори квалитета комуникације одраслих особа са дизартријама различитог типа.

Квалитет комуникације биће утврђен на основу самопроцене испитаника применом VHI скале (Voice Handicap Index) (Jacobson et al., 1997). Сматра се да до настанка VHI инструмента 1997. године није постојао адекватан инструмент који би квантификовао психосоцијалне последице гласовног оштећења. Сама процена тежине гласовног поремећаја је проблематична. Углавном се примењиване методе односе на субјективну процену тежине гласовног оштећења (оцењивање квалитета као благог, умереног или тешког) и објективна мерења гласовних карактеристика које се пореде са нормативним вредностима. Иако ове методе могу пружити драгоцене податке, оне не пружају увид у то зашто пацијенти са сличним гласовним поремећајима имају потпуно различити доживљај степена хендикепа и инвалидитета. Сами термини ,,неспособност, инвалидност“ и ,,хендикеп“ имају специфичне дефиниције, па тако нпр. Светска здравствена организација (WHO, 1980) дефинише инвалидност (неспособност) као ,,ограничење или недостатак способности које се манифестују у обављању свакодневних задатака“. Са овим у вези, гласовна неспособност би се односила на неспособност да се произведе одговарајућа висина или јачина гласа. Са друге стране, хендикеп је дифинисан као ,,социјални, економски или средински недостатак (сметња) који настаје као последица оштећења или неспособности“. Стога, гласовни хендикеп може постојати ако је особа приморана да мења посао зато што не може да задовољи захтеве, који су потребни на одређеној позицији, због потешкоћа које има са гласом (Jacobson et al., 1997). Гласовни поремећаји могу да утичу на комуникацију и друштвени живот, и тако пацијенти са

дисфонијама често пријављују симптоме психолошке и емоционалне природе као директне последице поремећаја (Krischke et al., 2005).

Колики ће утицај имати поремећај говора на квалитет комуникације и квалитет живота појединца веома варира од особе до особе. Окружење у коме је појединац радио и живео, реакције чланова породице на квалитет оштећеног гласа и сама личност појединца представњају факторе који могу утицати на то како се поремећај доживљава. Особе са дисфонијама се често сусрећу са проблемима који укључују психолошке, емоционалне, социјалне и пословне потешкоће које могу утицати на свеопште здравље и стање појединца (Wilson et al., 2002). Без обзира на врсту и тежину гласовног оштећења јасно је да се као нуспојава ствара велики број симптома који могу утицати на свеукупни квалитет живота (Wheeler et al., 2006).

Једна од чињеница која указује на значај и научни допринос истраживања које је овде спроведено је та да постоји само неколико савремених студија у којима се утврђује веза између акустичких параметара гласа добијених мултидимензионалном проценом гласа и говора и VHI скале. Једна од студија (Hsiung, Lu, Kang, & Wang, 2002) бавила се утврђивањем ове везе код пацијената са дисфонијом. Они су утврдили корелацију између супскала и тоталног скора на VHI инструменту, али нису је нашли на појединачним ајтемима. Утврдили су само једну значајну корелацију између функционалне скале и параметра HNR (harmonic to noise ratio) који указује на однос шум – хармоник и присуство шума у анализираном сигналу. Вилер и сарадници (Wheeler et al., 2006) су проучавали везу између овог инструмента и акустичких мера гласовних узорака који су заједнички у клиничкој пракси. Узорак су чиниле особе старије од осамнаест година које су имале неки облик гласовног оштећења. Аутори су утврдили да коначни VHI скор није у значајној корелацији ни са једном конкретном акустичком мером из узорка вокала. Још једна студија у којој се јавља примена VHI скале код особа са поремећајима гласа утврђује корелацију између субјективних одговора пацијента и квантитативне процене гласа (Woisard, Bodin, Yardeni, & Puech, 2007). У овој, као и у претходним студијама, узорак су чинили одрасли пацијенти са дисофнијама. Ни једна од ових студија не утврђује да ли карактеристике говора и гласа особа са различитим типовима дизартрије могу бити предиктори квалитета комуникације. Осим тога, претходне студије су рађене на знатно мањем узорку у односу на анализирани узорак из нашег истраживања.

6.2. Циљ истраживања

Основни циљ истраживања је био да се утврде карактеристике говора и гласа особа код којих је дијагностикована дизартрија, а затим да се направи поређење ових карактеристика међу различитим типовим дизартрије. Осим тога, циљ је био и да се утврди квалитет комуникације и степен хендикепа у комуникацији код особа са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом.

Крајњи циљ истраживања је био да се утврди да ли су одређене карактеристике говора и гласа особа са дизартријом предиктори квалитета комуникације коју остварују. Тачније било је потребно утврдити везу између појединих акустичких и спектралних параметара гласа и говора испитаника са степеном хендикепа који ове особе доживљавају у различитим комуникационим ситуацијама због поремећаја гласа.

6.3. Задаци истраживања

На основу постављених циљева формулисали смо следеће задатке истраживања:

1. Прикупити податке о демографским карактеристикама испитаника и типу дизартрије;
2. Испитати акустичке параметре говора и гласа особа са спастичном дизартријом;
3. Испитати акустичке параметре говора и гласа особа са флацидном дизартријом;
4. Испитати акустичке параметре говора и гласа особа са атаксичном дизартријом;
5. Испитати акустичке параметре говора и гласа особа са хипокинетичком дизартријом;
6. Утврдити да ли постоје разлике у акустичким параметрима говора и гласа међу особама са различитим типовима дизартрије;
7. Утврдити степен хендикепа који одрасла особа са дизартријом доживљава у комуникацији због насталог поремећаја говора и гласа;
8. Утврдити да ли постоје разлике у квалитету комуникације међу особама са различитим типовима дизартрије;
9. Утврдити да ли постоји веза између акустичких карактеристика говора и гласа особа са дизартријом и квалитета комуникације коју остварују;
10. Утврдити да ли су карактеристике говора и гласа предиктори квалитета комуникације код одраслих особа са различитим типовима дизартрије.

7. ХИПОТЕЗЕ

У складу са дефинисаним циљем истраживања, а на основу резултата досадашњих истраживања постављене су следеће хипотезе:

1. одрасле особе са хипокинетичком дизартријом имају значајно измењене карактеристике говора и гласа у односу на постојеће норме одраслих типичних говорника српског језика,
2. одрасле особе са спастичном дизартријом имају значајно измењене карактеристике говора и гласа у односу на постојеће норме одраслих типичних говорника српског језика,
3. одрасле особе са флацидном дизартријом имају значајно измењене карактеристике говора и гласа у односу на постојеће норме одраслих типичних говорника српског језика,
4. одрасле особе са атаксичном дизартријом имају значајно измењене карактеристике говора и гласа у односу на постојеће норме одраслих типичних говорника српског језика,
5. карактеристике говора и гласа међусобно се разликују код особа са спастичном, флацидном, атаксичном и хипокинетичком дизартријом,
6. дизартрија као поремећај говора утиче на квалитет комуникације и психосоцијално функционисање појединаца,
7. постоји разлика у степену доживљеног хендикепа у комуникацији међу особама са спастичном, флацидном, атаксичном и хипокинетичком дизартријом,
8. карактеристике говора и гласа одраслих особа са дизартријом су у значајној корелацији са вредностима добијеним на супскалама VHI скале, као и на целокупној скали,
9. карактеристике говора и гласа су значајни предиктори квалитета комуникације код одраслих особа са дизартријом.

8. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

8.1. Узорак

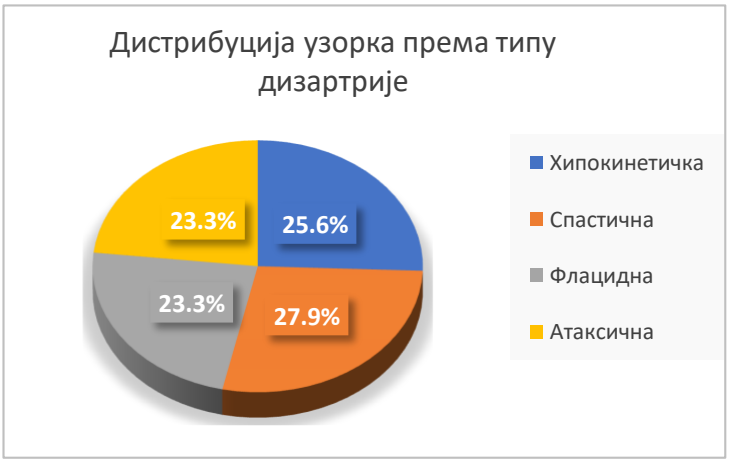
Истраживање је извршено на узорку од 129 испитаника оба пола, старосне доби од 21 до 94 године. Узорак је подељен у четири групе према типу дизартрије. Прву групу је чинило 33 испитаника са дијагнозом хипокинетичке дизартрије, другу групу 36 испитаника са спастичном дизартријом, трећу групу 30 испитаника са флацидном дизартријом и четврту групу је чинило 30 испитаника са атаксичном дизартријом. У истраживање су укључени испитаници који немају придружене сметње које могу утицати на карактеристике говора и гласа и само они којима је српски језик матерњи, како би карактеристике говора и гласа испитаника са дизартријом могле да се пореде са постојећим нормама одраслих говорника српског језика.

8.1.1. Структура узорка

Табела 1. Дистрибуција узорка према типу дизартрије

Тип дизартрије	Фреквенција	Проценат (%)
Хипокинетичка	33	25,6
Спастична	36	27,9
Флацидна	30	23,3
Атаксична	30	23,3
Укупно (Σ)	129	100

Графикон 1.



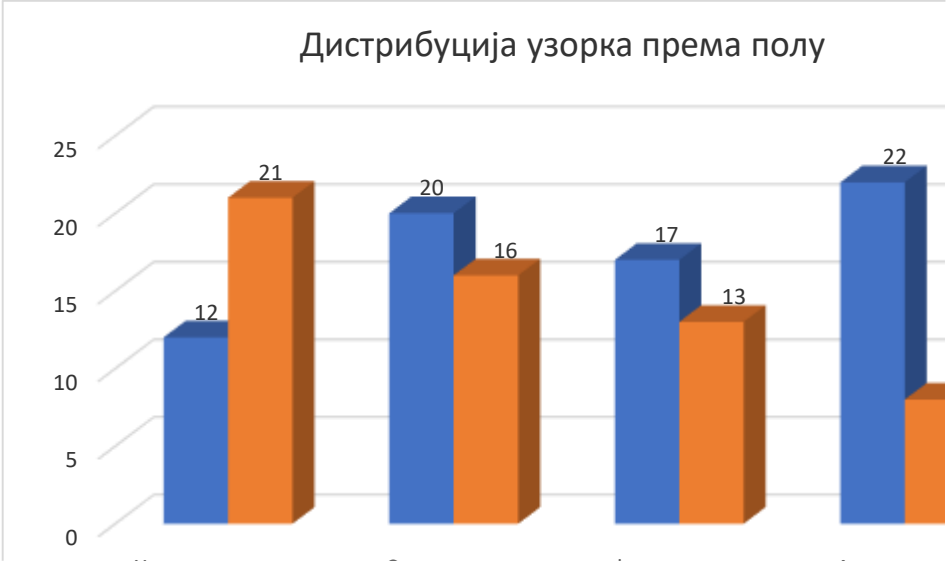
У табели 1 је приказана структура узорка према типу дизартрије. У истраживању је учествовало 25,6% испитаника са хипокинетичком дизартријом, 27,9% са спастичном, 23,3% са флацидном и 23,3% са атаксичном дизартријом. Укупна величина узорка је N=129 испитаника.

Табела 2. Дистрибуција узорка према полу

			Тип дизартрије				Сви испитаници
			Хипокинетичка	Спастична	Флацидна	Атаксична	
Пол	Мушки	Укупно	12	20	17	22	71
		(%)	36,4%	55,6%	56,7%	73,3%	55,0%
	Женски	Укупно	21	16	13	8	58
		(%)	63,6%	44,4%	43,3%	26,7%	45,0%
Укупно (Σ)		Укупно	33	36	30	30	129
		(%)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

% - проценат

Графикон 2.



У табели 2 је приказана дистрибуција узорка према полу испитаника, како у целокупном узорку, тако и у сваком субузорку појединачно. Укупно је 55% испитаника било мушког пола, а 45% женског пола.

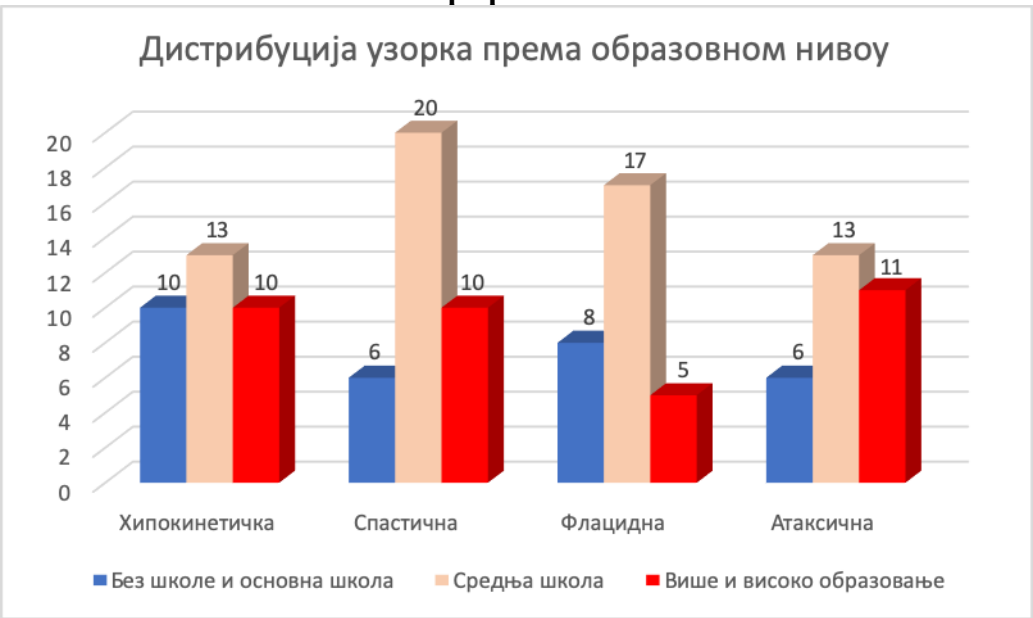
Гледајући по групама, у оквиру хипокинетичке дизартрије 36,4% испитаника је мушког пола, а 63,6% женског. Групу испитаника са спастичном дизартријом чини 55,6% испитаника мушког и 44,4% женског пола. У склопу флацидне дизартрије 56,7% испитаника су особе мушког пола, а 43,3% женског, док групу атаксичне дизартрије чини 73,3% испитаника мушког и 26,7% женског пола.

Табела 3. Дистрибуција узорка према образовном нивоу

			Тип дизартрије				Сви испитаници
			Хипокинетичка	Спастична	Флацидна	Атаксична	
Образовање	Без школе и основна школа	Укупно	10	6	8	6	30
		(%)	30,3%	16,7%	26,7%	20,0%	23,3%
	Средња школа	Укупно	13	20	17	13	63
		(%)	39,4%	55,6%	56,7%	43,3%	48,8%
	Више и високо образовање	Укупно	10	10	5	11	36
		(%)	30,3%	27,8%	16,7%	36,7%	27,9%
Укупно (Σ)		Укупно	33	36	30	30	129
		(%)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

% - проценат

Графикон 3.



У табели 3 је приказана дистрибуција узорка према образовном нивоу за цео узорак и за сваки тип дизартрије. Формални образовни ниво категорисали смо у три групе: 1. без школе и основна школа, 2. средња школа и 3. више и високо образовање. У узорку је без школе или са основном школом као најнижим степеном образовања 23,3% испитаника, 48,8% има завршену средњу школу, док више и високо образовање има 27,9% испитаника.

Гледајући на нивоу субузорака дистрибуција образовања изгледа на следећи начин: у групи хипокинетичке дизартрије 30,3% испитаника има основну школу или је без школе, 39,4% има средњу школу, док 30,3% испитаника има више или високо образовање. У групи спастичне дизартрије 16,7% испитаника има основну школу или је без школе, 55,6% има средњу школу, док 27,8% испитаника има више или високо образовање. У групи флацидне дизартрије 26,7% испитаника има основну школу или је без школе, 56,7% испитаника има

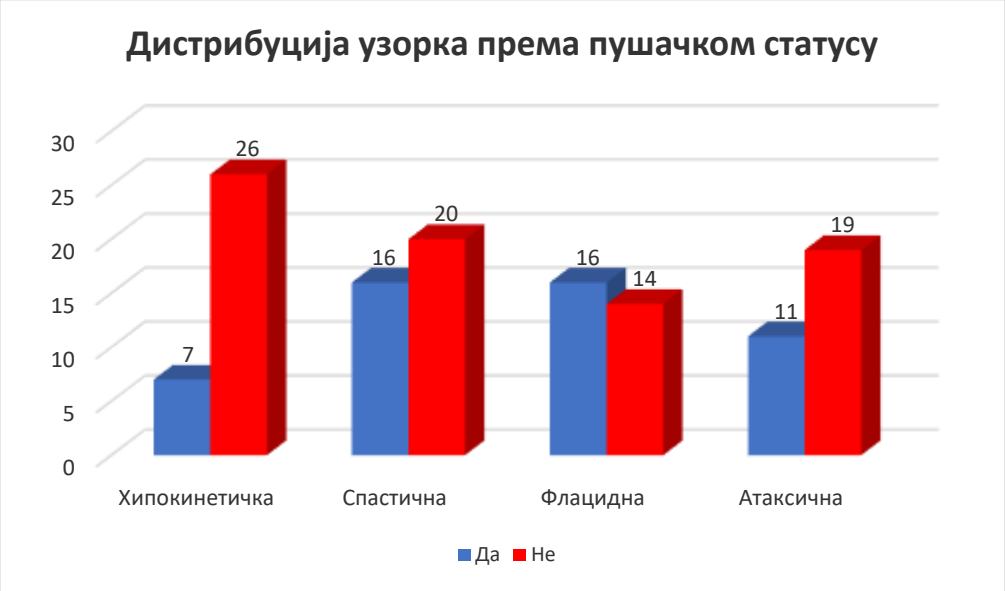
средњу школу, док 16,7% испитаника има више или високо образовање. Субузорак атаксичне дизартрије чине испитаници међу којима је 20% без школе или са основном школом, 43,3% испитаника има средњу школу, док 36,7% има завршену вишу или високу школу.

Табела 4. Дистрибуција узорка према пушачком статусу

			Тип дизартрије				
			Хипокинетичка	**Спастична**	**Флацидна**	**Атаксична**	**Сви испитаници**
Пушачки статус	**Да**	Укупно	7	16	16	11	50
		(%)	21,2%	44,4%	53,3%	36,7%	38,8%
	Не	Укупно	26	20	14	19	79
		(%)	78,8%	55,6%	46,7%	63,3%	61,2%
Укупно (Σ)		Укупно	33	36	30	30	129
		(%)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

% - проценат

Графикон 4.



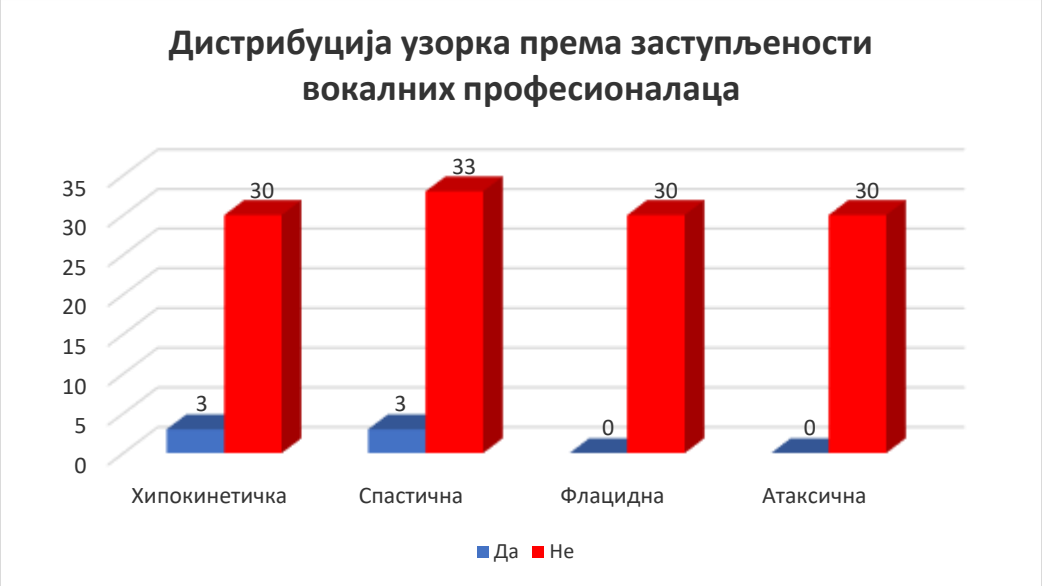
У табели 4 је приказана дистрибуција узорка према пушачком статусу. Доминантан део узорка чине непушачи (61,2%), док је активних пушача у узорку 38,8%. У групи особа са хипокинетичком дизартријом је 78,8% непушача и 21,2% пушача. Субузорак спастичне дизартрије чини 55,6% непушача и 44,4% пушача. У субузорку флацидне дизартрије 53,3% је пушача и 46,7% непушача, док у субузорку атаксичне дизартрије њих 36,7% има позитиван пушачки статус, а 63,3% негативан.

Табела 5. Дистрибуција узорка према заступљености вокалних професионалаца

			Тип дизартрије				Сви испитаници
			Хипокинетичка	Спастична	Флацидна	Атаксична	
Вокални професионалац	Да	Укупно	3	3	0	0	6
		(%)	9,1%	8,3%	0,0%	0,0%	4,7%
	Не	Укупно	30	33	30	30	123
		(%)	90,9%	91,7%	100,0%	100,0%	95,3%
Укупно (Σ)		Укупно	33	36	30	30	129
		(%)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

% - проценат

Графикон 5.



У табели 5 је приказана дистрибуција узорка према заступљености вокалних професионалаца. Само 4,7% испитаника у узорку припадају групи вокалних професионалаца. На субузорцима учесталост вокалних професионалаца је таква да је у субузорку хипокинетичке дизартрије 9,1% вокалних професионалаца, док је у субузорку спастичне дизартрије 8,3% вокалних професионалаца. У субузорцима флацидне и атаксичне дизартрије нема вокалних професионалаца.

Табела 6. Просечна старост испитаника

	N	Min	Max	M	SD
Хипокинетичка	33	58	94	79,55	9,589
Спастична	36	22	87	61,72	14,316
Флацидна	30	36	87	66,47	13,250
Атаксична	30	21	82	56,07	15,324
Сви испитаници	129	21	94	66,07	15,736

N-број испитаника; Min-минимална вредност на узорку;
Max-максимална вредност на узорку; M – аритметичка средина; SD-стандардна девијација

У табели 6 је приказана просечна старост испитаника за цео узорак и субузорке. Старост испитаника у укупном узорку се креће од 21 до 94 године, а просечна старост износи M=66,07 године. У подузорку хипокинетичке дизартрије просечна старост испитаника је M=79,55, просечна старост испитаника са спастичном дизартријом је M=61,72, са флацидном дизартријом M=66,47, док је просечна старост испитаника са атаксичном дизартријом M=56,07 година.

8.2. Услови истраживања

Истраживање је обављено у више домова за стара и болесна лица у Београду: Андреа, Алтина 1 и 2, Мелиорвита, Лукијан, Геронтолошки центар Београд, као и у Клиници за рехабилитацу „Др Мирослав Зотовић" и Специјалној болници за цереброваскуларне болести „Свети Сава" у Београду. Анализа и обрада података вршена је у КБЦ „Звездара“ у Београду.

На основу увида у медицинску и логопедску документацију испитаника прикупљени су следећи подаци: врста патологије и тип дизартрије коју има испитаник, затим узраст и пол испитаника, степен образовања, занимање (како би се утврдило да ли је испитаник био вокални професионалац) и подаци о томе да ли је испитаник пушач (што може утицати на карактеристике гласа појединца).

Пре почетка испитивања пацијентима су дата прецизна упутства и објашњења. Пацијенти и породице пацијената који су испитани су добровољно пристали да учествују у истраживању. Испитивање је спровођено индивидуално, у тихој просторији, која је изолована од буке. Процена акустичких карактеристика гласа и говора вршена је снимањем гласа и говора продукованог уобичајеном висином и јачином. Сваки испитаник је имао задатак да без пекида изговори вокал /a/ најадекватнијом јачином и висином, у трајању од 3 до 5 секунди, три пута, а средња продукована вредност је узета за анализу. Глас и говор су снимани диктафоном на удаљености 5 cm од уста. Акустичке карактеристике гласа (акустички параметри фреквенције, интензитета, шума и тремора, прекида и субхармоника у гласу) су добијене применом компјутерског програма за мултидимензионалну анализу гласа MDVP, модел 4300 «Kay Elemetrics» корпорације.

За процену вредности спектралних параметара гласова српског језика испитаници су снимани диктафоном током читања фонетски избалансираног текста (Šešum, 2013) који је специјално конструисан за анализу говора и гласа. На основу снимака говора испитаника извршена је спектрална анализа појединих гласова и утврђен је положај првог и другог

форманта за сваки глас појединачно. Према аутору (Šešum, 2013): „Балансирани текст садржи природну дистрибуцију учесталости слогова у семантичким јединицама говора српског језика као и све гласове српског језика у иницијалном и медијалном артикулационом положају и 17 најфреквентнијих гласова у финалном положају. Поштована је и природна дистрибуција једносложних, двосложних и тросложних речи, као и дистрибуција по врстама речи. Текст представља кохерентну семантичку целину и садржи сложене исказе који су захвални за анализу говора. У тексту је уједначена заступљеност свих гласова као и у свакодневном говору". Анализа говора (спектрална анализа) такође је вршена уз помоћ MDVP компјутерске лабораторије за говор и глас, модел 4300 «Kay Elemetrics» корпорације. Сигнал је сниман директно на компјутер.

Након снимања говора и гласа одраслих испитаника са дизартријом испитано је како појединци из узорка процењују квалитет сопствене комуникације и колики степен хендикепа доживљавају због поремећаја говора и гласа насталог услед дизартрије. За ову процену је коришћена скала „Индекс гласовног оштећења“ (Voice Handicap Index) која представља инструмент чији су аутори Џејкопсон и сарадници (Jacobson et al., 1997). Скала се користи за испитивање утицаја поремећаја гласа на психосоцијално функционисање особа са различитим типовима дисфонија. Такође, у овом случају указује на квалитет комуникације коју остварују особе са дизартријом.

Истраживање је реализовано у периоду од маја 2017. године до маја 2019. године.

8.3. Варијабле и мерни инструменти

Варијабле истраживања:

1. **Зависна варијабла:**

Квалитет комуникације – процењен скалом „Индекс гласовног оштећења“

2. **Независне варијабле:**

Акустичке карактеристике гласа и говора (акустички параметри гласа):

- параметри варијабилности фреквенције (F_0, MF_0, Fhi, Flo, STD, PFR, Fftr, Fatr, Jita, Jitt, RAP, PPQ, vF_0);
- параметри варијабилности интензитета (ShdB, Shim, APQ, vAm);
- параметри процене шума и тремора (NHR, VTI, SPI, ATRI, FTRI);
- параметри који процењују присуство нерегуларног гласа, присуство субхармоника и пауза у говору (DVB, DSH, DUV);

- параметари спектралне анализе говора – прва два (F1 и F2) концентрата акустичке енергије вокала /а/, /е/, /и/, /о/ и /у/ и консонаната /д/, /з/, /ч/, /н/ и /р/.

3. **Контролне варијабле:**
    1. пол испитаника (мушки или женски),
    2. узраст испитаника (изражен у годинама),
    3. степен образовања (без школе, основна школа, средња школа, виша школа и факултет)
    4. занимање (да ли је испитаник био или није био вокални професионалац)
    5. пушачки статус (пушач или непушач)

Инструменти који су били коришћени у овом истраживању су:

1. Компјутеризована лабораторија за акустичку анализу говора и гласа, *"Kay Elemetrics"* корпорације, модел 4300 за акустичку анализу говора
2. Балансирани текст (Šešum, 2013) за спектралну анализу говора и гласа
3. Индекс гласовног оштећења - VHI (Voice Handicap Index) (Jacobson et al., 1997) за процену утицаја поремећаја гласа на психосоцијално функционисање појединца у различитим комуникационим ситуацијама – за процену квалитета комуникације.

1. Акустичка анализа гласа и говора

Акустичка анализа говора и гласа вршена је уз помоћ програма за мултидемензионалну анализу гласа MDVP - Multi-Dimensional Voice Program, Kay Elemetrics корпорације (модел 4300). Овај програм омогућава анализу гласа на основу непрекидне фонације вокала, као и на основу узорка континуираног говора. Анализом гласа могуће је добити 33 акустичка параметра гласа који могу указати на присуство патологије у гласу. Такође, с обзиром на постојање нормативних вредности сваког параметра за типичне говорнике мушког и женског пола (видети у прилогу), уз помоћ програма се може утврдити да ли и колико одступају вредности акустичких параметара особа са дисфонијама различитог типа (у овом случају са дизартријом) у односу на типичне говорнике. Програм омогућава представљање акустичких параметара говора и гласа у виду мултидимензионалног дијаграма. Тачније он обезбеђује графичке и нумеричке приказе добијених резултата (Kent et al., 2003). Захваљујући овом компјутерском програму могуће је добити увид у тренутно стање фонације пацијента,

добијају се објективни подаци, али је омогућено и праћење поремећаја гласа (Петровић-Лазић, Бабац, Вуковић, Косановић, и Иванковић 2009; Петровић-Лазић и сар., 2015).

MDVP је један од неколико компјутерских мултипараметарских система чији развој представља велики технолошки напредак. Мултупараметарска акустичка анализа је корисна, и као допуна другим видовима анализа као што су: перцептуална, аеродинамичка, електроглотографска и стробоскопска метода. Сматра се да ни један појединачан метод није у потпуности адекватан за клиничку процену, зато је и потребно да се међусобно комбинују и знају предности и мане сваке методе (Kent et al., 2003). Предности MDVP су првенствено брза и скоро аутоматска обрада података и добијање вишеструких акустичких параметара за издвојени узорак гласа. Приликом процене дизартрије ова анализа је веома корисна јер је поремећај гласа само једна од карактеристика сложеног говорног поремећаја (Kent et al., 2003).

Како би се добиле вредности акустичких параметра гласа у овом истраживању је вршена анализа снимљеног узорка гласа (непрекидне фонација вокала /a/). Пацијенти са различитим типовима дизартрије (хипокинетичка, спастична, атаксична и флацидна) су изговарали вокал у трајању од 3 до 5 секунди. Од 33 акустичких параметара које можемо да добијемо MDVP, у овом раду је анализирано 25 параметара гласа и то:

- параметри варијабилности фреквенције: F_0, MF_0, Fhi, Flo, STD, PFR, Fftr, Fatr, Jita, Jitt, RAP, PPQ, vF_0;
- параметри варијабилности интензитета: ShdB, Shim, APQ, vAm;
- параметри процене шума и тремора: NHR, VTI, SPI, FTRI, ATRI;
- параметри везани за прекиде у гласу, присуство субхармоника и неправилности у гласу: DVB, DSH, DUV.

У приручнику за коришћење програма за акустичку анализу гласа описани су сви акустички параметри који се могу добити обрадом гласа. За сваки параметар је дат назив на енглеском језику, скраћеница која се интернационално користи, назив на српском језику, мера којом се параметар изражава као и опис параметра (Deliyski & Gress, 1998). Описе појединих параметара су дали и други аутори. Испод су наведени описи акустичких параметара гласа који су коришћени и овом истраживању.

Параметри варијабилности фреквенције

1. ***Fo*** *(Average Fundamental Frequency)(Hz)*

Фундаментална фреквенција одговара броју вибраторних циклуса гласница у секунди (Carrillo & Ortiz, 2007). Она подразумева вредност коју стварује осцилација гласница и разликује се од особе до особе, код жена, мушкараца и деце. Чак се може разликовати и у узастопним исказима код исте особе (Langarani & Van Santen, 2014).

Фундаментална фреквенција представља робустну одлику говорног сигнала која се мери у херцима (циклуси у секунди) и дефинише се бројем пута понављања продукције звучног таласа гласницама у току специфичног временског периода (Teixeira et al., 2011).

Просечна вредност основне фреквенције (F_0) представља просечну вредност свих издвојених вредности основне фреквенце од периода до периода. Периоди прекида говора су искључени (Deliyski & Gress, 1998) .

2. ***MFo*** *(Mean Fundamental Frequency)(Hz)*

Параметар *MFo* представља средњу вредност фундаменталне фреквенције изражену у херцима за све издвојене вредности момента основне фреквенције. Повећане вредности MF_0 указују на патолошка стања услед скраћења вибрационих зона гласница, појачане крутости слузнице, смањења масе гласница или повећања субглотичког притиска. Снижене вредности параметра MF_0 јављају се услед повећања масе вибрирајуће структуре или снижења позиције ларинкса (Deliyski & Gress, 1998).

3. ***Fhi*** *(Highest Fundamental Frequency)(Hz)*

Параметар *Fhi* представља највишу вредност фундаменталне фреквенције и изражена је у херцима (Deliyski & Gress, 1998).

4. ***Flo*** *(Lowest Fundamental Frequency)(Hz)*

Параметар *Flo* представља најнижу вредност фундаменталне фреквенције и изражена је у херцима (Deliyski & Gress, 1998).

5. ***STD*** *(Standard Deviation of F_0)(Hz)*

Параметар *STD* представља стандардну девијацију фундаменталне фреквенције која је изражена у херцима (Deliyski & Gress, 1998).

6. ***PFR*** *(Phonatory Fo-Range in semi-tones)*

Параметар *PFR* представља опсег фундаменталне фреквенције фонације, односно опсег између *Fhi* и *Flo* исказан у броју полу-тонова (Deliyski & Gress, 1998).

7. ***Fftr*** *(F_0 – Tremor Frequency) (Hz)*

Фреквенција тремора фундаменталне фреквенције представља фреквенцију најинтензивније нискофреквентне компоненте модулације фундаменталне фреквенције у одређеном опсегу анализе. Ако је вредност параметра *FTRI* испод специфицираног прага, вредност *Fftr* је нула (Deliyski & Gress, 1998).

8. ***Fatr*** *(Amplitude Tremor Frequency) (Hz)*

Фреквенција амплитудног тремора представља фреквенцију најинтензивније нискофреквентне амплитудне модулације у одређеном опсегу анализе. Ако је вредност параметра *ATRI* испод специфицираног прага, вредност *Fatr* је нула (Deliyski & Gress, 1998).

Алгоритам за анализу тремора одређује најинтензивнију периодичну модулацију фреквенције и амплитуде гласа. Тремор садржи и фреквенцијску и амплитудну компоненту (основна фреквенција и/или амплитуда сигнала се могу мењати на периодичан начин). Фреквенција тремора приказује брзину промена, где *Fftr* даје брзину периодичне промене фреквенције док *Fatr* даје брзину промене амплитуде. Програм ће одредити *Fftr* и *Fatr* сваког сигнала уколико је јачина ових тремора изнад доњег прага детекције (Deliyski & Gress, 1998).

Параметри пертурбације фреквенције гласа (***jitter***) и амплитуде (***shimmer***) користе се за испитивање разумљивости говора. Оба ова параметра могу бити детерминисана уз помоћ релативних или апсолутних вредности (Teixeira & Gonçalves, 2014).

Постоји велики број објашњења за ове параметаре јер се они најчешће и користе приликом описа патолошког гласа. Тако се сматра да вредности параметра *jitter* указују на краткотрајну варијабилност фундаменталне фреквенције (Carrillo & Ortiz, 2007), а такође *jitter* се дефинише као параметар варијације фреквенције од циклуса до циклуса (Teixeira et al., 2011; Zwetsch, Fagundes, Russomano, & Scolari, 2006). Параметар *jitter* указује на мањак вибрација гласница па се код особа које имају патолошки глас овај параметар јавља у већем проценту (Teixeira & Fernandes, 2014).

Вредности параметра *jitter* могу се представити кроз различите параметре и то апсолутни jitter (Jita), релативни jitter (Jitt), релативну средња вредност пертурбације (RAP) и коефицијент пертурбације (PPQ). *Jitter* се описује као варијација фреквенције звучног таласа

од циклуса до циклуса (периодично) и посебно указује на слабу контролу вибрације гласница. Патолошки глас показује виши проценат овог параметра у односу на ту вредност код типичних говорника (Vizza et al., 2017).

Jitter је термин који се односи на микро неправилности у брзини вибрација гласница. Представља варијације у фреквенцији основног ларингеалног тона. Он се изражава као просечно одступање у брзини вибрирања гласница. Повишен *jitter* манифестоваће се као глас слабијег квалитета, а мање вредности параметра *jitter* дају квалитетнији глас и чистију интонацију. Овај параметар је веома осетљив на промене у гласу. Његове вредности се мењају услед постојања ирегуларних ивица гласница где је оклузија инсуфицијентна, као и приликом присуства неуролошких поремећаја (Deliyski & Gress, 1998).

9. ***Jita*** (*Absolute Jitter*) (μs)

Овај параметар представља променљивост фундаменталне фреквенције. *Jita* је мера вредности разлике између задатог периода и периода који га одмах следи. Уколико је фонацијски састав идеалан и стабилан механизам, неће постојати никаква разлика у основним периодима осим када говорник намерно мења висину гласа (Deliyski & Gress, 1998).

Параметар *Jita* се сматра корисним за процену гласовне и ларингеалне патологије. Описује фреквенцијско-цикличне осцилације у гласу или варијабилност F_0 и даје резултат у микросекундама, што значи да зависи од средње вредности основне фреквенције гласа, тако да се вредности овог параметра код особа мушког пола значајно разликују од вредности код особа женског пола (Deliyski & Gress, 1998).

Утврђено је чак да статитички значајна разлика у вредностима акустичких параметара код здравих мушкараца и жена постојали само за вредност параметра Jita, јер особе мушког пола имају ниже вредности фундаменталне фреквенције па самим тим и више глоталне периоде у односу на особе женског пола (Teixeira & Fernandes, 2014).

10. ***Jitt*** *(Jitter Percent) (%)*

Проценат *jitter-a* (*Jitt*) представља меру фундаменталне фреквенције или периода пертурбације (Maryn et al., 2009). Релативни jitter (Jitt) или локални jitter представља просечну апсолутну разлику између узастопних периода подељен са просечним периодом (Teixeira & Fernandes, 2014).

Проценат *jitter*-а мери веома краткотрајне, цикличне неправилности периода гласа. Он се доста помиње у научној литератури о поремећајима гласа. Представља променљивост основне фреквенције. *Jitter* је мера вредности разлике између задатог периода и периода који

га одмах следи. Неправилности од циклуса до циклуса могу бити повезане са неспособношћу гласница да одрже периодичност вибрације за дефинисани период. Обично је овај тип варијације насумичан и доводи се у везу са промуклим гласом (Deliyski & Gress, 1998).

11. ***RAP*** *(Relative Average Perturbation) (%)*

Параметар *RAP* такође представља меру пертурбације фундаменталне фреквенције и односи се на релативну просечну вредност пертурбације (Maryn et al., 2009).

Релативна просечна вредност пертурбације представља меру краткотрајне (од циклуса до циклуса, са фактором поравнања од три периода) неправилности периода основне фреквенције. Фактор поравнања смањује осетљивост параметра *RAP* на грешке. Иако је мање осетљив на варијације од периода до периода, одлично описује краткотрајне пертурбације периода основне фреквенције. Неправилности од циклуса до циклуса могу бити повезане са неспособношћу гласница да одрже периодичност вибрације за дефинисани период. Повећане вредности овог параметра указују на промукао или задихан глас (Deliyski & Gress, 1998).

12. ***PPQ*** *(Pitch Perturbation Quotient)(%)*

Параметар *PPQ* означава коефицијент пертурбације висине и мери краткотрајну (од циклуса до циклуса, са фактором поравнања од 5 периода) неправилност овог периода. Фактор поравнања смањује осетљивост параметра *PPQ* на грешке при издвајању периода основне фреквенције. Иако је мање осетљив на варијације од периода до периода, одлично описује краткотрајне пертурбације. Неправилности од циклуса до циклуса могу бити повезане са неспособношћу гласница да одрже периодичност вибрације у дефинисаном периоду. Промукао или задихан глас може да има повећан *PPQ* (Deliyski & Gress, 1998).

13. ***vF₀*** *(Fundamental Frequency Variation) (%)*

Овај параметар означава варијацију фундаменталне фреквенције и изражава се у процентима. Назива се и релативна стандардна девијација фундаменталне фреквенције. Односи се на варијације (краткотрајне или дуготрајне) фундаменталне фреквенције у оквиру анализираног узорка гласа. Приликом анализе у обзир се не узимају делови са прекидима гласа. Вредности праматра *vF₀* се повећавају без обзира на тип варијације (Deliyski & Gress, 1998).

Параметри варијабилности интензитета

Повећање интензитета гласа јавља се код хиперкинетских поремећаја гласа, али и неких неуролошких и психијатријских обољења. Са друге стране смањење интензитета гласа настаје услед недовољне оклузије гласница, ослабљене мишићне снаге, смањене амплитуде вибрација и ослабљеног субглотичног пристиска.

Параметар ***Shimmer*** указује на краткотрајну варијабилност амплитуде звучног таласа и представља меру фонаторне стабилности заједно са мерама које утврђују присуство шума (Carrillo & Ortiz, 2007). Други аутори га једноставно дефинишу као параметар који указује на варијације амплитуде звучног таласа (Teixeira et al., 2011; Zwetsch et al., 2006).

Вредности параметра *Shimmer* мењају се са смањењем глоталног отпора и услед лезија гласница и повезан је са присуством буке (шума) и дахтавости у гласу (Teixeira & Fernandes, 2014). Овај параметар се везује и за лезије масе гласница (Vizza et al., 2017).

14. ***ShdB*** *(Shimmer in dB)(dB)*

Параметар *ShdB* представља варијабилност амплитуде од врха до врха у децибелима (Teixeira & Fernandes, 2014).

Shimmer у *dB* се односи на интензитетску неправилност, односно варијацију амплитуде звучног сигнала. Мери се путем максималног фонирања вокала, а вредност се изражава у децибелима. *Shimmer* представља интензитетско-цикличне осцилације у гласу. Више вредности овог параметра опажају се као промуклост у гласу. Такође, вредности овог параметра су више код особа са патологијом гласа (Deliyski & Gress, 1998).

15. ***Shim*** *(Shimmer Percent) (%)*

Проценат *Shimmer-a (Shim)* представља меру пертурбације амплитуде (Maryn et al., 2009). Релативни *Shimmer (Shim)* се дефинише као просечна апсолутна разлика између амплитуда узастопних периода подељена са просечним периодом (Teixeira & Fernandes, 2014).

Shimmer у процентима се такође односи на интензитетску неправилност, односно варијацију амплитуде звучног сигнала. Осетљив је на варијације амплитуде које се дешавају између узастопних врх периода. Мери се путем максималног фонирања вокала, а вредност се изражава у процентима. Не рачунају се делови са прекидима гласа (Deliyski & Gress, 1998).

Варијације амплитуде у гласу су могуће из више разлога. Неправилности амплитуде од циклуса до циклуса могу се повезати са неспособношћу гласница да одрже периодичне

вибрације у посматраном периоду и са присуством турбулентног шума у сигналу гласа. Обично је овај тип варијација насумичан и доводи се у везу са промуклим и задиханим гласом (Deliyski & Gress, 1998).

16. ***APQ*** (Amplitude Perturbation Quotient) (%)

Параметар *APQ* такође мери пертурбацију амлитуде, али на другачији начин у односу на патраметар *Shim* (Maryn et al., 2009).

Овим параметром се изражава коефицијент пертурбације амплитуде у процентима. Омогућава релативну процену варијација врх-врх амплитуде од периода до периода унутар анализираног узорка гласа са поравнањем у трајању од 11 периода, при чему се не рачунају делови са прекидима гласа (Deliyski & Gress, 1998).

Коефицијент поремећаја амплитуде је мера краткотрајних (од циклуса до циклуса са фактором поравнања од 11 периода) неправилности врх-врх амплитуде. Поравнање умањује осетљивост параметра *APQ* на грешке приликом издвајања врх периода. Овај параметар добро описује краткотрајне поремећаје амплитуде. Веће вредности параметра *APQ* јављају се код задиханог и промуклог гласа (Deliyski & Gress, 1998).

17. ***vAm*** *(Peak-to-Peak Amplitude Variation) (%)*

Параметар *vAm* представља варијације врхова амплитуде изражене у процентима, односно релативну стандардну девијацију врх-врх амплитуде израчунате од периода до периода. Односи се на веома дуготрајне варијације амплитуде у оквиру анализираног узорка гласа (Deliyski & Gress, 1998).

Параметри процене шума и тремора

18. ***NHR*** *(Noise to Harmonic Ratio)*

NHR је параметар добијен анализом гласа уз помоћ програма за акустичку обраду који проучава однос између хармоничних спектралних магнитуда у распону од 1500 до 4500 Hz и хармоничних спектралних магнитуда у распону од 70 до 4500 Hz. Ово мерило је најчешће повезано са повећаним шумом који се јавља на нивоу глотиса (Buder, 2000).

Овај параметар (однос шум – хармоник) указује на свеопшту периодичност гласовног сигнала квантификујући опсег између периодичних (хармоничних) и апериодичних (шумних) компоненти. Представља меру свеопште карактеристике сигнала. Вредности овог параметра

варирају јер различита конфигурација вокалног тракта подразумева различите амплитуде за хармонике (Oller, 2008).

Повећане вредности параметра *NHR* се тумаче као повећан спектрални шум, који може бити узрокован варијацијама у амплитуди и фреквенцији (тј. *Jitter* и *Shimer*), присуством турбулентног шума, компонентама субхармоника или прекидима у гласу. За разлику од параметра *VTI*, параметра за мерење турбулентног шума, *NHR* опширније мери шум у сигналу. *NHR* параметар даје и једну од мера квалитета вокала, веома добро истиче и индивидуалне карактеристике говорника, као и разлике између говорника (Deliyski & Gress, 1998).

NHR представља параметар који показује колика је разлика између просечне вредности хармонијског дела спектра и шума. Што је разлика већа, глас је квалитетнији и чистији. Сматра се да разлика у нормалном гласу мора бити најмање 10 до 12 dB. Вредност испод 10 dB означава да у гласу има пуно шума што може указивати на поремећај гласа односно патологију. Шум може бити глотичног порекла када је резултат глотичне инсуфицијенције, супраглотичног порекла као резултат супраглотичне констрикције и може бити мешовит (Deliyski & Gress, 1998).

Шум који је присутан у спектру изговореног вокала даје гласу специфичну обојеност, односно храпавост уколико је присутан у већој мери. Он деградира квалитет вокала, и уколико његов енергетски удео у спектру вокала пређе извесну границу, та чињеница постаје поуздан показатељ патолошких промена у гласу (Антић, Шаговновић, и Поповић, 1997).

*19. **VTI** (Voice Turbulence Index)*

Параметар *VTI* је индекс турбулентног гласа. Представља однос спектралне густине снаге високофреквентног шума у опсегу од 1800-5800 Hz, и спектралне густине снаге хармоника у опсегу од 70-4200 Hz. *VTI* мери ниво релативне енергије високофреквентног шума и он углавном корелира са турбуленцијама које су узроковане непотпуним затварањем гласница или њиховом опуштеношћу. За разлику од параметра *NHR*, параметар *VTI* анализира високофреквентне компоненте, да би издвојио акустику у корелацији са „задиханошћу“ (Deliyski & Gress, 1998).

20. ***SPI*** *(Soft Phonation Index)*

Овај параметар означава индекс пригушене фонације. То је просечни однос снаге нискофреквентних хармоника у опсегу од 70-1550 Hz и високофреквентних хармоника у опсегу од 1600-4200 Hz (Deliyski & Gress, 1998).

Параметар *SPI* се може посматрати као индикатор тога колико се затварају и затежу гласнице у току фонације. Повећана вредност параметра *SPI* је обично индикатор недовољно затегнутих и непотпуно затворених гласница у току фонације. Ипак, то не мора да указује на поремећај у гласу. Слично томе, пацијенти са неадекватном фонацијом могу да имају „нормалну" вредност овог параметра иако таква гласовна карактеристика може бити непожељна. Стога, висока вредност овог параметра не мора да буде лоша, као што ни ниска вредност параметра *SPI* не мора да буде добра (Deliyski & Gress, 1998).

Параметар *SPI* је користан за испитивање тога колико се чврсто гласнице затварају и да ли се потпуно затварају. Повећане вредности овог параметра указују на поремећаје функције гласница. Такође промуклост у гласу доводи до појаве високих вредности параметра *SPI*. Губитак виших хармоника у спектру је индикован порастом овог параметра (Kent, Vorperian, & Duffy, 1999).

Тремор се дефинише као комбинација ниске фреквенције и амплитуде флуктуације у говору изазван осцилаторним покретима компоненти механизма за говорну продукцију. Тремор има флуктуацију опсега од 1-18 Hz када је изазван неуролошким лезијама (Aronson, 1993). Код органског тремора износи од 4-8 Hz.

21. ***FTRI*** *(F0 – Tremor Intensity Index) (%)*

Индекс интензитета тремора фундаменталне фреквенције представља просечни однос јачине фреквенције најинтензивније нискофреквентне модулишуће компоненте (F_0-тремор) и укупне јачине фреквенције анализираног гласовног сигнала (Deliyski & Gress, 1998).

22. ***ATRI*** *(Amplitude Tremor Intensity Index) (%)*

Индекс интензитета амплитуде тремора представља просечни однос амплитуде најинтензивније нискофреквентне амплитудне модулације (амплитудни тремор) и укупне амплитуде анализираног гласовног сигнала (Deliyski & Gress, 1998).

Брзина амплитудног и фреквентног тремора мора се интерпретирати у зависности од јачине ових тремора. Јачина се мери преко Индекса интензитета фреквентног тремора (*FTRI*) и Индекса интензитета амплитудног тремора (*ATRI*) (Deliyski & Gress, 1998).

Параметри везани за прекиде у гласу, присуство субхармоника и неправилности у гласу

23. ***DVB*** *(Degree of Voice Breaks) (%)*

Параметар *DVB* представља степен прекида у гласу изражен у процентима, тј. однос између укупног трајања делова са прекидима у гласу и трајања комплетног узорка гласа. Овај параметар се односи на проценат делова са прекидима у гласу (Deliyski & Gress, 1998).

24. ***DSH*** *(Degree of Sub-harmonics) (%)*

Параметар *DSH* представља проценат субхармоника. Проценат субхармоника у нормалном гласу би требало да буде једнак нули. Било би очекивано да се повећа у гласовном узорку у коме се током анализе уместо основне фреквенције појављују двоструки или троструки врх периоди. Ови ефекти су типични за диплофонију и за храпавост у гласу. Експериментална посматрања код пацијената са функционалном дисфонијом или неурогеним поремећајима гласа могу да покажу повећане вредности параметра DSH (Deliyski & Gress, 1998).

25. ***DUV*** *(Degree of Voiceless) (%)*

Параметар *DUV* представља проценат периода без гласа тј. утврђивање релативног броја нехармонијских области (где се основни глас не може детектовати) у говорном узорку. *DUV* мери способност гласа да непрекидно траје. Нормативни праг је 0 (нула) зато што нормалан глас у одређеним задацима одржавања трајања гласа не би требало да има икакве сегменте без гласа. У случају фонације која има паузе (убрзани говор, говорни прекиди, одложени почетак говора или ранији завршетак одржаване фонације) *DUV* такође приказује паузе пре, после и између говорних подручја (Deliyski & Gress, 1998).

2. Спектрална анализа говора и гласа

Уз помоћ специјализоване компјутерске лабораторије за говор "Kay Elemetrics" корпорације и програма за мултидимензионалну анализу гласа и говора (MDVP) извршена је и спектрална анализа узорка снимљеног говора. Као што је већ наведено анализа гласа и говора се врши на основу узорка непрекидне фонације гласа или на основу узорка континуираног говора. Спектрална анализа у овом истраживању је извршена на основу узорка говора испитаника са дизартријом који су читали Балансирани текст (Šešum, 2013).

Испитаници који нису могли да читају текст, понављали су реченице из текста које је читао истраживач.

Спектралном анализом говор је разложен на основне акустичке елементе. Десет од 30 гласова српског језика анализирано је и утврђен је положај прва два (F1 и F2) форманта за све вокале, прва два концентрата формантско-шумне енергије за један назал и концетрата шума за четири консонанта. Форманти представљају појачане концентрације звучне енергије на одређеним фреквенцијама. Добијене вредности форманата и концентрата шума за анализиране гласове су поређене међу различитим типовима дизартрије, као и са вредностима које остварују типични говорници. Осим нумеричких вредности MDVP обезбеђује и квалитетан графички приказ формантских и шумних карактеристика.

У овом истраживању анализирана је формантна структура свих самогласника, односно, први и други формант свих вокала /а/, /е/, /и/, /о/ и /у/ и први и други концентрат шума следећих сугласника: сугласника /д/ из групе плозива, сугласника /ч/ из групе африката, сугласника /з/ из групе фрикатива, вибрант /р/ као и први и други формантско-шумни концентрат сугласника /н/ из групе назала.

Акустичка структура вокала

Код пацијената са дизартријом који су део узорка утврђена је концентрација акустичке енергије за свих пет вокала, а њихови концентрати акустичке енергије код говорника без оштећења се налазе у следећим подручјима (према: Костић, 1964):

Вокал „И"

Први формант је на подручју од око 170 до 300 Hz са највећом концентрацијом звучне енергије на око 270 Hz (врх концентрата акустичке енергије). Други формант је на подручју од око 2100 до 2500 Hz са врхом на око 2300 Hz.

Вокал „Е"

Први фомант се налази на подручју од око 420 до око 650 Hz, са врхом на око 500 Hz. Други формант је на око 1720 Hz и простире се до око 2000 Hz са врхом на око 1880 Hz.

Вокал „А"

Први формант се налази на подручју од око 600 до око 900 Hz, са врхом на око 800 Hz. Други формант је на око 1050 до око 1370 Hz са врхом на око 1240 Hz.

Вокал „О"

Први формант се налази на подручју од око 400 Hz до око 650 Hz са врхом на око 500 Hz. Други формант се налази на подручју од око 780 Hz до око 1000 Hz са врхом на око 870 Hz. За овај глас је карактеристично да се први и други формант готово прожимају.

Вокал „У"

Први формант се налази на подручју од око 250 Hz до око 480 Hz са врхом на око 380 Hz, док се други формант налази на подручју од око 650 Hz до око 800 Hz са врхом на око 750 Hz. Карактеристично за овај глас је то што се концентрати акустичке енергије налазе на ниском фреквентном подручју.

Акустичка структура консонаната

Код пацијената са дизартријом који су део узорка утврђена је концентрација шумне акустичке енергије за пет консонаната и то за плозив /д/, фрикатив /з/, африкат /ч/, назал /н/ и вибрант /р/. Њихови концентрати акустичке енергије код говорника без оштећења се налазе у следећим подручјима (Костић, 1964):

Плозив „Д"

Плозиви су гласови код којих је акустичка слика карактеристична по праску при артикулацији. За гласове /д/ и /т/ први концентрат шумне акустичке енергије простире се на подручју од око 1600 до 1700 Hz, док се други концентрат пројектује на подручју од око 2000 до око 2500 Hz.

Фрикатив „З"

Шумна енергија за гласове /з/ и /с/ се пројектује на ниским фреквенцијама и веома је слаба па се може констатовати да нема значајнију улогу у формирању квалитета ових гласова. Ефекти за ове гласове су због тога на ниским фрквенцијама занемарени, док је акустичка енергија на високом фреквентном спектру веома интензивна и посебно значајна за формирање квалитета ових гласова. Други концентрат шумне акустичке енергије се налази на подручју од око 3000 до око 4500 Hz.

Африкат „Ч"

Основна карактеристика ове групе гласова је африкција или скраћена фрикција. У артикулационом смислу ови гласови су између фрикатива и плозива јер се експиријум пробија

кроз препреке које нису комплетне, али га успоравају тако да је артикулациони континуитет једва назначен. При спектралној анализи за гласове /ч/ и /џ/ уочено је да се сва три концентрата акустичке енергије јасно оцртавају. Први концентрат шумне акустичке енергије се пројектује на подручју од 400 до око 800 Hz, а други концентрат на подручју од око 1900 до око 2200 Hz.

Назал „Н"

Сва три назала /м/, /н/ и /њ/ имају приближно исти положај формантско-шумних концентрата на фреквентном спектру тако да се акустичка структура за ове гласове не посматра изоловано. Постоје одређена одступања у положају појединих концентрата за сваки назал посебно, али се већи део акустичке енергије пројектује на следећем подручју: први формантско шумни концентрат се пројектује на подручју од око 100 Hz до око 500 Hz, односно 600 Hz, док се други концентрат простире на подручју од око 1000 Hz до око 3000 Hz.

Вибрант „Р"

Овај глас је карактеристичан у односу на простирање шумне енергије. Постоји дисконтинуиарана акустичка структура, али су ти делови повезани шумном енергијом слабијег интензитета који одржава континуитет акустичке енергије. Први концентрат шумне енергије се простире на подручју од око 100 до око 600 Hz, док је други концентрат на подручју од око 1200 до око 1500 Hz.

Напомена:

Термин „формант“ у акустици се односи на појачане делове спектра које су резултат резонантних фреквенција говорног пролаза, тачније на појачане концентрације звучне енергије на одређеним фреквенцијама. С обзиром на наведену дефиницију, а и то да у нашем раду спектралном анализом доминантно обрађујемо вокале који имају формантни образац, а тек затим назал /н/ који има формантско-шумни образац, вибрант /р/ са шумном енергијом слабијег интензитета и три сугласаника са концентрацијом шума на спектрограму, ради лакшег приказивања табела и тумачења резултата, за вредности првог и другог форманта вокала, као и за вредности првог и другог концентрата формантско-шумне и шумне енергије анализираних консонаната користиће се скраћенице F1 и F2 и термини „први и други формант“ за све испитане гласове.

3. Индекс гласовног оштећења (Voice Handicap Index)

Након снимања гласа испитаника током непрекидне фонације вокала /a/, а затим и током читања фонетски избалансираног текста (Šešum, 2013) испитаници су одговорили на питања VHI скале (Voice Handicap Index) (Jacobson et al., 1997).

Као што је већ наведено инструмент садржи 30 ајтема подељених у три супскале: функционалну, физучку и емоционалну. Функционална супскала укључује тврдње које описују утицај гласовног поремећаја особе на обављање дневних активности, физичка супскала садржи тврдње о самопроцени ларингеалне нелагодности и карактеристикама гласовног аутпута, а емоционална супскала испитује емоционалне реакције појединца. Свака од три супскале указује на утицај поремећаја гласа на различите комуникационе ситуације. Овај инструмент је дизајниран како би проценио све типове гласовних оштећења и омогућава квантификовање пацијентовог доживљаја сопственог хендикепа као последице гласовног функционисања (Jacobson et al., 1997) . Године 2002. је утврђено да ова скала испуњава све критеријуме поузданости, валидности и доступности нормативних података (The Agency for Health Care Research and Quality, 2002). Наводи се да је овај инструмент један од ретких који утврђује мере везане за глас, а који је успео да испуни високе критеријуме ове агенције (Rosen et al., 2004). Овај инструмент је данас слободно доступан и користи се у областима које се баве рехабилитацијом гласа као и за утврђивање потешкоћа у комуникацији код особа са говорно-језичким поремећајима (Guimaraes, Cardoso, Pinto, & Ferreira, 2017).

Оригинална верзија VHI-30 са енглеског језика је преведена на српски језик (Sotirović i sar., 2016). У пилот студији, прва српска верзија VHI-30 је примењена код 5 пацијената (два мушкарца и три жене) са поремећајима гласа и код 5 здравих појединаца (три мушкарца и две жене). Повратне информације које су добијене од испитаника уврштене су у коначну верзију српске VHI-30. Ова верзија је примењена на 91 пацијенту (39 мушкараца и 52 жене) са поремећајима гласа (структуралне абнормалности: полипи гласница, цисте, нодули, Ранкеов едем, тумори; упалне абнормалности: хронични ларингитис, ларингофарингеални рефлукс; неуролошке (парализа гласница) и функционалне абнормалности - неуравнотежена напетост мишића). Контролну групу је чинило 90 испитаника без проблема са гласом и без промена на ларинксу (46 мушкараца и 44 жене). Српска верзија VHI-30 скале показује добру интерну конзистентност, тест-ретест поузданост и клиничку валидност. Овај инструмен се показао као користан за процену перцепције пацијента о сопственом гласовном проблему, дозвољавајући процену потребе за третманом и најпогоднијим типом третмана, као и процену резултата третмана.

У овом истраживању VHI скалом је процењен степен хендикепа који особа са дизартријом доживљава због поремећаја које има у говору и гласу. Такође, скалом је утврђено како гласовни поремећаји коју су утврђени код испитаника након дијагностиковања неког од четири типа моторног говорног поремећаја утичу на квалитет комуникације. VHI скалом су процењене последице поремећаја гласа у три подручја и то: **P** (physical) - физичком, **E** (emotional) - емоционалном и **F** (functional) - функционалном. На свако подручје се односи по десет питања Ликертовог типа. Од испитаника је захтевано да на свако постављено питање изабере неки од понуђених одговора: „никада", „скоро никада", „понекад", „скоро увек" или „увек". На тај начин, испитаници су износили мишљење о утицају карактеристика сопственог гласа и говора на физичко, емоционално и функционално стање, а самим тим и на квалитет свакодневне комуникације, при чему су добијене и информације о степену говорног хендикепа коју доживљава сам пацијент.

Испитаници који су могли, сами су читали питања из инструмента и вредновали различите комуникационе ситуације или стања. Другим испитаницима су питања читана, а одговоре које су давали је бележио истраживач. Бодовање добијених одговора се вршило на тај начин што се одговору „никада" приписивао скор 0 (нула), одговору „скоро никада“ = 1, „понекад“ = 2, „скоро увек“ = 3, „увек“ = 4. Добијени скор на целокупној скали између 0 и 30 се тумачи као благ хендикеп изазван поремећајем гласа, између 31 и 60 као умерен хендикеп, и скор између 61 и 120 као озбиљан (тежак) хендикеп настао услед поремећаја гласа. Осим скорова добијених на целој скали, утврђене су и међусобно поређене вредности добијене на свакој од три супскале. Скорови су анализирани за сваки субузорак испитаника и међусобно су упоређени.

До сада је кроз велики број истраживања утврђено да VHI скала има неколико потенцијалних примена у клиничкој пракси говорно-језичке патологије. Осим за процену гласовног хендикепа уопште, резултати скале указују на доживљај пацијента о утицају сопственог гласовног оштећења на свакодневне комуникационе активности (Арсенић и Јовановић Симић, 2019). Такође се користи као инструмент за мерење ефикасности исхода вокалне терапије као и оцене тежине гласовног проблема. Осим тога, VHI инструмент може бити користан као компонента мерења функционалних исхода у бихејвиоралним, медицинским или хируршким третманима гласовних поремећаја. У најширем смислу VHI скала мери утицај проблема са гласом које има пацијент на квалитет живота (Portone, Hapner, McGregor, Otto, & Johns III, 2007).

Димензионалност VHI скале

Урађена је конфирматорна факторска анализа како би се потврдила димензионалност скале. Основни циљ факторске анализе је да се опише повезаност међу великим бројем варијабли помоћу малог броја случајних варијабли, које се називају факторима. Формирање факторског модела темељи се на претпоставци да се варијабле могу груписати према својим корелацијама у различите групе. Унутар сваке групе су међусобно висококорелиране варијабле, а варијабле у различитим групама су међусобно слабо корелиране. Свака група варијабли чини један фактор, који је одговоран за постојеће корелације (Fabian, 2019).

Фактори се излучују методом главних компоненти. Анализа главних компоненти (*engl. Principal Component Analysis - PCA*) је поступак којим се поједностављују подаци кроз смањење броја варијабли. Ова метода представља објективан начин проналажења главних компоненти којима се варијације података могу описати што је могуће једноставније, а посматрани број варијабли редукује на мали број главних компоненти које су линеарне комбинације полазних варијабли (Fabian, 2019).

Као метода ротације изабрана је Varimax ротација, а како би се проверило да ли је скуп података прикладан за факторску анализу, урађен је KMO и Bartlett's Test. Како је Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy већа од 0,6 и износи 0,914 и вредност Bartlett's Test of Sphericity је статистички значајна (p =0,000), факторска анализа је оправдана.

Табела 7. Кајзер Мајер Оклин и Бартлетов тест

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,914
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2.834,993
	Df	435
	Sig.	,000

Својствене вредности приказане су у табели бр. 8. Својствена вредност представља део варијансе који је објашњен једном главном компонентном, а циљ је да се издвоји што већи део варијансе у неколико првих главних компоненти. Према Kaiser-Guttman критеријум треба да задржи факторе са својственом вредношћу већом од 1. У табели која је приказана испод, унете су карактеристичне вредности свих компоненти. Њих три испуњавају критеријум да је својствена вредност изнад 1. Те три компоненте објашњавају укупно 58,628% варијансе.

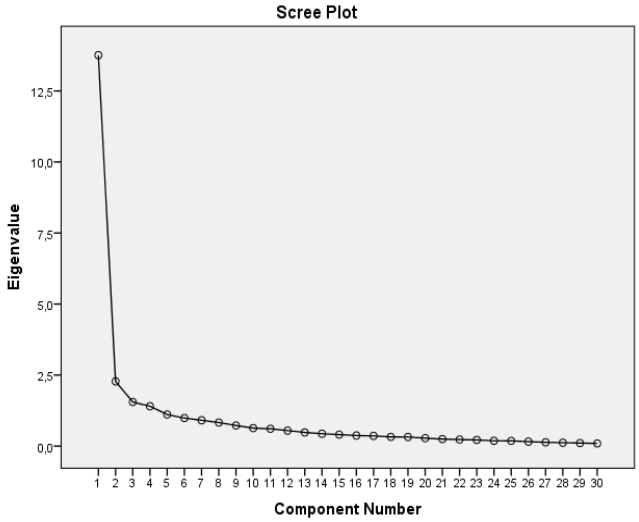
У другој колони је приказан постотак укупне варијансе објашњен сваком главном компонентом. Према уделу, прва главна компонента објашњава 45,86% укупне варијансе, другом главном компонентом објашњено је 7,59% варијансе, док је трећом главном компонентом објашњено 5,17% варијансе.

Табела 8. Својствене вредности (VARIMAX ротација фактора)

Компонента	Својствена вредност	% укупне варијансе	Кумулативни постотак укупне варијансе
1	13,759	45,863	45,863
2	2,277	7,591	53,454
3	1,552	5,174	58,628
4	0,993	4,671	63,299
5	0,989	3,705	67,004
6	0,987	3,289	70,294
7	0,910	3,033	73,327
8	0,829	2,764	76,091
9	0,726	2,420	78,511
10	0,634	2,112	80,623
11	0,610	2,033	82,656
12	0,545	1,817	84,473
13	0,482	1,605	86,078
14	0,435	1,451	87,529
15	0,406	1,352	88,880
16	0,373	1,245	90,125
17	0,358	1,194	91,319
18	0,324	1,080	92,399
19	0,320	1,068	93,467
20	0,279	0,931	94,398
21	0,248	0,826	95,224
22	0,231	0,769	95,993
23	0,219	0,729	96,721
24	0,186	0,622	97,343
25	0,185	0,617	97,959
26	0,158	0,526	98,486
27	0,134	0,448	98,934
28	0,120	0,398	99,333
29	0,107	0,356	99,688
30	0,093	0,312	100,000

Међутим, Кајзеров критеријум је понекад критикован да задржава превише фактора (Fabian, 2019). Из тог разлога факторску структуру проверили смо и дијаграмом превоја (scree plot). Дијаграм предочава мањи нагиб кривуље након треће главне компоненте, својствене вредности се смањују, па се према овом критерију задржавају три компоненте. Дакле, Kaiser-Guttman критеријум и scree plot дају недвосмислен закључак да треба издвојити три фактора.

Графикон 6. Графикон превоја (Scree Plot)



Табела 9. Факторска оптерећења за излучене факторе

		Фактори		
		1	**2**	**3**
Емоционална супскала	E25	0,861		
	E27	0,795		
	E24	0,763		
	E23	0,777		
	E28	0,741		
	E15	0,739		
	E7	0,733		
	E30	0,67		
	E29	0,661		
	E9	0,476		
Функционална супскала	F11		0,834	
	F1		0,816	
	F12		0,731	
	F22		0,756	
	F5		0,648	
	F16		0,533	
	F19	0,31	0,521	
	F3		0,496	
	F8		0,411	
	F6		0,391	
Физичка супскала	P2			0,808
	P21			0,754
	P20			0,567
	P17			0,544
	P18			0,501
	P4			0,495
	P26			0,444
	P13			0,413
	P10			0,364
	P14			0,355

Varimax ротацијом ротирали смо 30 ајтема VHI скале. Ротацијом смо дефинисали три фактора. У табели 9 приказани су фактори са припадајућим ајтемима.

Први фактор (Емоционална супскала) чини десет ајтема: Сматрам да други не разумеју мој проблем са гласом, Мој проблем са гласом ме узнемирава, Ређе излазим због свог проблема са гласом, Осећам се хендикепирано због свог гласа, Нервира ме када ми други траже да им поновим шта сам рекао/рекла, Стид ме је када ми други траже да поновим шта сам рекао/рекла, Осећам се неспособним због свог гласа, Срамота ме је због мог проблема са гласом, Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа и чини ми се да људе иритира мој глас.

Други фактор (Функцинална супскала) чини десет ајтема: Други људи имају потешкоћа да ме чују због мог гласа, Због свог гласа ређе разговарам са пријатељима, комшијама и рођацима, Људи у директном разговору траже да им поновим шта сам рекао/рекла, Моје тешкоће са гласом ограничавају мој лични и друштвени живот, Осећам се изостављеним/изостављеном из разговора због свог гласа, Мање зарађујем због свог проблема са гласом, људи имају потешкоћу да ме разумеју у бучној просторији, Моја породица (укућани) имају потешкоћа да ме чују када их дозивам, Користим телефон ређе него што бих желео/желела и Трудим се да избегавам групе људи због свог гласа.

Трећи фактор (Физичка супскала) чини десет ајтема: Људи ме питају: „Шта није у реду са твојим гласом?”, Мој глас звучи храпаво и суво, Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио/говорила, Јасноћа мога гласа је непредвидива, Трудим се да мењам свој глас да бих звучао/звучала другачије, Понестаје ми даха у току говора, Улажем велики напор да бих говорио/говорила, Мој глас се погоршава увече, Глас ме издаје усред говорења и Звук мог гласа варира у току дана.

Између три фактора постоји слаба корелација, што указује на добру факторску структуру упитника.

Табела 10. Корелација фактора

Компоненте	1	2	3
1	1,000	-0,332	-0,287
2	-0,332	1,000	0,338
3	-0,287	0,338	1,000

Поузданост VHI скале

Поузданост мерног инструмента је метријска карактеристика која указује на то до које мере се могу очекивати исти или слични резултати применом истог мерног инструмента у будућим истраживањима (Fabian, 2019). Постоји више начина да се израчуна поузданост. Овде је примењен иначе најчешће коришћен начин преко поузданости интерне конзистенције, те је за то потребно израчунати Кромбах алфа коефицијент. Прихватљиве вредности Кромбах алфа коефицијента су оне изнад 0,70.

Табела 11. Поузданост ајтема упитника

	Cronbach's Alpha ако се ајтем изостави
Други људи имају потешкоћа да ме чују због мог гласа	0,957
Понестаје ми даха у току говора	0,957
Људи имају потешкоћу да ме разумеју у бучној просторији	0,956
Звук мог гласа варира у току дана	0,957
Моја породица (укућани) имају потешкоћа да ме чују када их дозивам	0,957
Користим телефон ређе него што бих желео/желела	0,958
Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа	0,956
Трудим се да избегавам групе људи због свог гласа	0,956
Чини ми се да људе иритира мој глас	0,957
Људи ме питају: „Шта није у реду са твојим гласом?”	0,957
Због свог гласа ређе разговарам са пријатељима, комшијама и рођацима	0,956
Људи у директном разговору траже да им поновим шта сам рекао/рекла	0,956
Мој глас звучи храпаво и суво	0,957
Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио/говорила	0,955
Сматрам да други не разумеју мој проблем са гласом	0,956
Моје тешкоће са гласом ограничавају мој лични и друштвени живот	0,955
Јасноћа мога гласа је непредвидива	0,956
Трудим се да мењам свој глас да бих звучао/звучала другачије	0,956
Осећам се изостављеним/изостављеном из разговора због свог гласа	0,956
Улажем велики напор да бих говорио/говорила	0,955
Мој глас се погоршава увече	0,957
Мање зарађујем због свог проблема са гласом	0,957
Мој проблем са гласом ме узнемирава	0,956
Ређе излазим због свог проблема са гласом	0,956
Осећам се хендикепирано због свог гласа	0,955
Глас ме издаје усред говорења	0,956
Нервира ме када ми други траже да им поновим шта сам рекао/рекла	0,956
Стид ме је када ми други траже да поновим шта сам рекао/рекла	0,957
Осећам се неспособним због свог гласа	0,956
Срамота ме је због мог проблема са гласом	0,957

Поузданост ајтема VHI скале је <0,90 за све ајтеме.

Табела 12. Поузданост VHI скале

	Cronbach's Alpha	Број ајтема
Емоционална супскала	0,959	10
Функционална супскала	0,957	10
Физичка супскала	0,958	10
Укупна VHI скала	0,958	30

Поузданост емоционалне супскале је веома висока (0,956), такође и функционалне (0,957), али и физичке (0,958). Последично поузданост VHI скале је веома висока (0,958).

9. МЕТОДОЛОГИЈА ОБРАДЕ ПОДАТАКА

Статистичка обрада резултата обухватила је методе дескриптивне статистике и тестирања хипотеза.

За опис параметара од значаја у зависности од њихове природе, коришћене су фреквенције, проценти и узорачка средња вредност (аритметичка средина). Као мера одступања од аритметичке средине коришћена је стандардна девијација. Врста статистичких тестова условљена је карактером прикупљених података (категоријалне или нумеричке варијабле). Ниво вероватноће установљен је на $p<0,05$.

Факторском анализом утврдили смо димензионалност упитника, а Кромбах алафа (Cronbach's α) коефицијентом поузданост димензија и упитника у целости.

За тестирање разлика између параметара, коришћени су: т тест (t-test) за велике независне узорке и Једнофакторска анализа варијансе (ANOVA). Однос две квалитативне варијабле испитан је помоћу Хи квадрат (χ^2) теста, док је испитивање повезаности две нумеричке варијабле тестирано Пирсоновим коефицијентом корелације. Разлике узорачких вредности у односу на нормалне вредности тестиране су т тестом за један узорак.

Испитивање предиктивних својстава независних променљивих тестирано је помоћу универијантне и мултиваријантне линеарне регресије. Критеријумске варијабле кодиране су као dummy варијабле (1=постоји својство од инетерса, 0=не постоји својство од инетреса). За метод у мултиваријантној регресионој анализи изабрана је Forward метода. Ова метода изабрана јер је истраживачки циљ био да се направи модел са оптималном комбинацијом предиктора, али и с обзиром на то да је велики број предиктора који су у универијантном моделу показали статистички значајни допринос објашњењу зависне варијабле.

Статистичка обрада и анализа одрађена је у статистичком пакету SPSS ver. 24 (Statistical Pasckage for the Social Sciences) за Windows.

10. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

10.1. Акустичка анализа гласа и говора

10.1.1. Дескриптивни показатељи и разлике у вредностима акустичких параметара гласа одраслих особа са дизартријом у односу на норме

Табела 13. Просечне вредности акустичких параметара гласа и разлика у односу на норме, мушкарци

	N	Min	Max	M	SD	t	df	p
Fo	71	87,890	575,570	160,576	70,691	1,829	70	0,072
MFo	71	85,985	571,649	151,273	66,808	1,202	70	0,233
Fhi	71	109,937	647,997	284,528	167,107	6,779	70	***0,000***
Flo	71	66,824	432,331	109,921	53,115	5,179	70	***0,000***
STD	71	0,657	119,099	26,904	30,245	7,120	70	***0,000***
PFR	71	2,000	38,000	15,986	10,683	10,956	70	***0,000***
Fftr	48	2,051	9,756	4,959	2,560	3,528	47	***0,001***
Fatr	45	2,105	11,429	5,190	2,569	6,429	44	***0,000***
Jita	71	22,228	1648,023	397,981	390,881	7,682	70	***0,000***
Jitt	71	0,288	26,259	5,741	5,569	7,795	70	***0,000***
RAP	71	0,137	15,722	3,299	3,270	7,613	70	***0,000***
PPQ	71	0,166	18,209	3,733	3,753	7,623	70	***0,000***
vFo	71	0,506	51,013	15,113	13,776	8,670	70	***0,000***
ShdB	71	0,380	3,752	1,470	0,824	12,791	70	***0,000***
Shim	71	4,250	40,913	15,614	8,767	12,582	70	***0,000***
APQ	71	3,150	29,609	11,965	6,407	13,124	70	***0,000***
sAPQ	68	3,700	49,117	16,515	8,341	13,307	67	***0,000***
vAm	71	11,381	71,816	30,895	11,329	17,243	70	***0,000***
NHR	71	0,127	1,675	0,444	0,296	9,181	70	***0,000***
VTI	71	0,019	0,675	0,161	0,141	6,525	70	***0,000***
SPI	71	1,057	18,373	5,580	3,284	-3,053	70	***0,003***
FTRI	48	0,248	22,490	4,156	5,354	4,976	47	***0,000***
ATRI	45	2,047	24,770	9,069	4,630	10,049	44	***0,000***
DVB	71	0,000	82,422	11,183	20,344	4,549	70	***0,000***
DSH	71	0,000	26,667	3,881	6,504	4,769	70	***0,000***
DUV	71	0,000	96,774	41,978	35,220	9,995	70	***0,000***

N - број испитаника, Min – минимална вредност на узорку, Max – максимална вредност на узорку, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест за један узорак, df – степен слободе, p – статистичка значајност

Т тестом за један узорак је тестирана разлика између остварених вредности акустичних параметара гласа и норми које важе за типичне говорнике. Како су вредности акустичких параметара који описују глас различити код особа мушког и женског пола, разлика је тестирана посебно на узорку жена и посебно на узорку мушкараца са дизартријом.

Статистичка значајност, тј. разика између нормалних и узорачких вредности акустичких параметара гласа мушкараца уочена је на готово свим параметрима осим: F_0 и MF_0. На наведеним параметрима не постоји статистички значајна разлика између нормалних вредности и вредности утврђених на узорку, иако су ове вредности у просеку нешто више у односу на вредности истих параметара код типичних говорника мушког пола.

Табела 14. Просечне вредности акустичких параметара гласа и разлика у односу на норме, жене

	N	Min	Max	M	SD	t	df	p
Fo	58	82,641	318,095	180,648	53,968	-8,936	57	***0,000***
MFo	58	82,006	298,958	172,005	49,197	-10,693	57	***0,000***
Fhi	58	93,770	635,500	289,332	158,533	1,759	57	0,084
Flo	58	66,921	250,436	123,020	50,966	-16,712	57	***0,000***
STD	58	0,910	127,004	30,135	34,698	6,017	57	***0,000***
PFR	58	2,000	39,000	15,017	11,084	8,772	57	***0,000***
Fftr	43	2,073	10,000	4,161	1,698	4,183	42	***0,000***
Fatr	40	2,073	10,000	4,350	2,180	5,729	39	***0,000***
Jita	58	12,285	1758,830	304,832	323,931	6,534	57	***0,000***
Jitt	58	0,271	18,150	4,700	4,353	7,115	57	***0,000***
RAP	57	0,139	10,304	2,604	2,407	6,983	56	***0,000***
PPQ	57	0,157	12,176	3,019	2,884	6,947	56	***0,000***
vFo	58	0,880	54,406	15,412	14,556	7,463	57	***0,000***
ShdB	58	0,156	4,031	1,244	0,778	10,450	57	***0,000***
Shim	58	1,790	37,176	12,800	7,581	10,852	57	***0,000***
APQ	57	1,489	24,321	10,195	5,911	11,238	56	***0,000***
sAPQ	56	2,777	61,262	17,368	12,289	9,132	55	***0,000***
vAm	58	3,906	77,780	32,550	16,379	10,140	57	***0,000***
NHR	58	0,115	1,260	0,411	0,260	8,750	57	***0,000***
VTI	58	0,030	0,792	0,114	0,108	4,818	57	***0,000***
SPI	58	0,785	15,560	5,027	2,252	-8,476	57	***0,000***
FTRI	43	0,130	22,493	3,809	5,438	4,227	42	***0,000***
ATRI	40	1,369	22,490	9,327	5,849	7,211	39	***0,000***
DVB	58	0,000	77,779	14,431	21,446	5,054	57	***0,000***
DSH	58	0,000	22,414	4,376	6,787	4,686	57	***0,000***
DUV	58	0,000	97,120	36,485	32,726	8,444	57	***0,000***

N - број испитаника, Min – минимална вредност на узорку, Max – максимална вредност на узорку, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест за један узорак, df – степен слободе, p – статистичка значајност

Тестирана је разлика између остварених вредности акустичких параметара гласа особа женског пола са дизартријом и вредности акустичких параметара гласа за жене које су типични говорници. Разлика је тестирана т тестом за један узорак. Статистичка значајност, тј. разлика између нормалних и узорачких вредности код жена уочена је на готово свим параметрима осим за вредности акустичког параметра Fhi који је у просеку нешто виши у узорку жена са дизартријом у односу на норме.

10.1.2. Дескриптивни показатељи и разлике у вредностима акустичких параметара гласа одраслих особа са дизартријом у односу на норме, субузорци

Табела 15. Просечне вредности акустичких параметара гласа и разлика у односу на норме, хипокинетичка дизартрија

	Мушки пол		t	df	p	Женски пол		t	df	p
	M	SD				M	SD			
Fo	162,897	57,969	1,056	11	,314	198,073	57,741	-3,643	20	***0,002***
MFo	153,217	47,409	,838	11	,420	180,751	50,424	-5,483	20	***0,000***
Fhi	315,055	185,392	3,083	11	***,010***	372,362	188,002	2,916	20	***0,009***
Flo	101,355	25,380	-5,332	11	***,000***	111,576	44,775	-12,618	20	***0,000***
STD	32,290	31,315	3,423	11	***,006***	50,954	43,964	5,027	20	***0,000***
PFR	18,167	9,852	5,651	11	***,000***	20,714	12,586	6,723	20	***0,000***
Fftr	3,932	1,743	,476	8	,647	4,334	1,677	2,996	15	***0,009***
Fatr	5,274	2,885	2,496	7	***,041***	4,269	2,118	3,999	19	***0,001***
Jita	554,951	490,996	3,622	11	***,004***	340,293	267,614	5,366	20	***0,000***
Jitt	7,232	4,751	4,843	11	***,001***	5,967	4,651	5,255	20	***0,000***
RAP	4,007	2,622	4,838	11	***,001***	3,396	2,657	5,205	20	***0,000***
PPQ	4,759	3,134	4,887	11	***,000***	3,963	3,197	5,156	20	***0,000***
vFo	17,968	10,835	5,444	11	***,000***	23,500	17,662	5,799	20	***0,000***
ShdB	1,676	0,738	6,841	11	***,000***	1,359	0,703	7,711	20	***0,000***
Shim	18,524	8,148	6,803	11	***,000***	14,243	7,313	7,674	20	***0,000***
APQ	13,366	5,036	7,829	11	***,000***	11,502	5,735	8,074	20	***0,000***
sAPQ	17,624	7,304	6,616	10	***,000***	17,261	8,095	8,429	20	***0,000***
vAm	31,186	11,641	6,986	11	***,000***	30,773	11,786	7,788	20	***0,000***
NHR	0,585	0,283	5,668	11	***,000***	0,489	0,258	6,697	20	***0,000***
VTI	0,238	0,182	3,538	11	***,005***	0,120	0,066	5,107	20	***0,000***
SPI	3,469	1,019	-11,221	11	***,000***	4,209	1,410	-10,803	20	***0,000***
FTRI	4,060	3,453	3,258	8	***,012***	5,524	7,250	2,880	15	***0,011***
ATRI	8,113	2,679	6,314	7	***,000***	9,160	6,100	4,767	19	***0,000***
DVB	19,814	23,363	2,908	11	***,014***	24,919	25,971	4,362	20	***0,000***
DSH	6,336	9,176	2,317	11	***,041***	5,944	6,541	4,025	20	***0,001***
DUV	59,627	31,774	6,479	11	***,000***	45,615	34,594	6,016	20	***0,000***

M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест за један узорак, df – степен слободе, p – статистичка значајност

Након испитаних разлика остварених вредности акустичких параметара гласа од стране мушкараца и жена са дизартријом из укупног узорка и вредности ових параметара код типичних говорника, испитане су и разлике на субузорцима четири типа дизартрије.

Акустички параметари гласа мушкарца са хипокинетичком дизартријом статистички се значајно разликују у односу на вредности истих код типичних говорника, осим за параметре: F_0, MF_0 и Fftr на којима нема статистички значајне разлике, али који су нешто виши у односу на норме. Вредности свих акустичких параметара гласа жена са хипокинетичком дизартријом статистички се значајно разликују у односу на норме које важе за типичне говорнике женског пола.

Табела 16. Просечне вредности акустичких параметара гласа и разлика у односу на норме, спастична дизартрија

	Мушки пол		t	df	p	Женски пол		t	df	p
	M	SD				M	SD			
Fo	153,611	35,229	1,064	19	0,301	169,900	56,324	-5,261	15	***0,000***
MFo	140,196	21,488	-0,322	19	0,751	167,060	56,803	-5,212	15	***0,000***
Fhi	297,227	164,570	3,999	19	***0,001***	259,303	141,020	0,187	15	0,854
Flo	96,982	24,152	-8,043	19	***0,000***	136,432	59,963	-6,566	15	***0,000***
STD	30,324	34,400	3,767	19	***0,001***	15,151	13,524	3,676	15	***0,002***
PFR	18,550	11,628	6,329	19	***0,000***	11,938	9,788	3,959	15	***0,001***
Fftr	5,265	2,463	2,531	14	***0,024***	4,052	2,214	1,523	11	0,156
Fatr	5,325	2,365	4,392	15	***0,001***	5,060	3,037	2,165	5	0,083
Jita	501,510	422,826	4,864	19	***0,000***	353,740	448,538	2,914	15	***0,011***
Jitt	7,026	5,952	4,837	19	***0,000***	4,706	4,717	3,454	15	***0,004***
RAP	4,137	3,651	4,644	19	***0,000***	2,381	2,353	3,298	14	***0,005***
PPQ	4,530	3,988	4,702	19	***0,000***	2,780	2,901	3,223	14	***0,006***
vFo	17,277	15,049	4,855	19	***0,000***	9,969	8,866	3,979	15	***0,001***
ShdB	1,560	0,714	8,392	19	***0,000***	1,356	1,024	4,609	15	***0,000***
Shim	16,488	6,813	9,166	19	***0,000***	13,583	9,404	4,928	15	***0,000***
APQ	12,837	5,844	8,304	19	***0,000***	9,909	6,611	4,986	14	***0,000***
sAPQ	16,474	5,648	10,356	18	***0,000***	15,222	10,815	4,446	13	***0,001***
vAm	32,149	10,604	10,307	19	***0,000***	32,781	15,880	5,551	15	***0,000***
NHR	0,458	0,229	6,558	19	***0,000***	0,414	0,309	3,907	15	***0,001***
VTI	0,165	0,111	4,553	19	***0,000***	0,143	0,180	2,162	15	***0,047***
SPI	4,454	1,985	-5,217	19	***0,000***	4,841	1,394	-7,730	15	***0,000***
FTRI	6,439	7,929	2,993	14	***0,010***	3,783	5,165	2,333	11	***0,040***
ATRI	10,455	5,055	6,584	15	***0,000***	11,467	8,575	2,516	5	0,053
DVB	10,835	19,050	2,497	19	***0,022***	4,996	8,672	2,212	15	***0,043***
DSH	4,018	6,207	2,751	19	***0,013***	2,068	4,569	1,635	15	0,123
DUV	47,729	33,120	6,418	19	***0,000***	32,186	33,683	3,799	15	***0,002***

M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест за један узорак, df – степен слободе, p – статистичка значајност

Скоро сви акустички параметари гласа мушкараца са спастичном дизартријом статистички се значајно разликују у односу на норме, осим параметара F_0 и MF_0 на којима нема ове разлике. Међутим, вредности параметара фундаменталне фреквенције су у просеку нешто више, а вредности параметра који представља средњу вредност фундаменталне фреквенције су нешто ниже код мушкараца са спастичном дизартријом у односу на типичне говорнике мушког пола.

Већина акустичких параметара гласа жена са спастичном дизартријом статистички се значајно разликују у односу на нормативне вредности за особе женског пола. Разлике не постоје на параметрима: Fhi, Fftr, Fatr, ATRI и DSH. Вредности пет наведених параметара су нешто више код жена са спастичном дизартријом у односу на особе женског пола без говорних поремећаја.

Табела 17. Просечне вредности акустичких параметара гласа и разлика у односу на норме, флацидна дизартрија

	Мушки пол		t	df	p	Женски пол		t	df	p
	M	SD				M	SD			
Fo	187,308	127,272	1,363	16	0,192	172,556	55,452	-4,644	12	***0,001***
MFo	179,441	125,507	1,238	16	0,233	167,053	51,355	-5,197	12	***0,000***
Fhi	293,596	180,900	3,271	16	***0,005***	251,161	118,936	-0,047	12	0,963
Flo	131,101	97,892	-0,392	16	0,700	124,270	52,055	-7,660	12	***0,000***
STD	30,113	28,438	4,170	16	***0,001***	21,974	28,209	2,461	12	***0,030***
PFR	15,000	9,097	5,849	16	***0,000***	13,000	8,991	4,311	12	***0,001***
Fftr	4,939	3,000	1,543	12	0,149	3,566	1,203	1,218	8	0,258
Fatr	5,571	3,652	2,335	8	***0,048***	4,296	2,127	2,555	7	***0,038***
Jita	433,976	364,992	4,432	16	***0,000***	295,464	311,583	3,107	12	***0,009***
Jitt	7,122	6,858	3,928	16	***0,001***	4,274	4,164	3,153	12	***0,008***
RAP	4,058	4,012	3,816	16	***0,002***	2,444	2,434	3,061	12	***0,010***
PPQ	4,719	4,696	3,846	16	***0,001***	2,827	2,797	3,173	12	***0,008***
vFo	16,018	12,567	4,947	16	***0,000***	11,819	11,553	3,330	12	***0,006***
ShdB	1,844	0,989	6,777	16	***0,000***	1,197	0,666	5,525	12	***0,000***
Shim	19,390	10,962	6,344	16	***0,000***	12,110	6,554	5,564	12	***0,000***
APQ	15,073	7,726	6,984	16	***0,000***	9,325	4,925	5,803	12	***0,000***
sAPQ	21,225	12,290	5,914	15	***0,000***	16,313	9,917	5,069	12	***0,000***
vAm	34,225	13,567	8,057	16	***0,000***	33,439	16,907	4,840	12	***0,000***
NHR	0,528	0,390	4,290	16	***0,001***	0,386	0,234	4,219	12	***0,001***
VTI	0,144	0,122	3,093	16	***0,007***	0,104	0,062	3,346	12	***0,006***
SPI	7,134	4,424	0,340	16	0,739	5,293	3,661	-2,207	12	***0,048***
FTRI	4,010	3,886	3,432	12	***0,005***	2,237	2,523	2,298	8	***0,051***
ATRI	7,065	3,771	3,923	8	***0,004***	9,380	4,611	4,123	7	***0,004***
DVB	17,420	27,819	2,552	16	***0,021***	8,717	13,590	2,260	12	***0,043***
DSH	2,823	4,797	2,254	16	***0,039***	3,425	6,942	1,675	12	0,120
DUV	52,310	35,417	6,066	16	***0,000***	37,003	32,333	4,104	12	***0,001***

M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест за један узорак, df – степен слободе, p – статистичка значајност

Вредности акустичких параметара гласа мушкараца са флацидном дизартријом статистички се значајно разликују у односу на нормалне вредности, осим за параметре: F_0, MF_0, Flo, Fftr и SPI на којима нема разлике. При томе су вредности параметара F_0, MF_0, Fftr и SPI нешто више на субузорку мушкараца са флацидном дизартријом, док је вредност параматра Flo нешто нижа у односу на вредности истих код типичних говорника мушког пола.

Такође се већина акустичких параметара гласа жена са флацидном дизартријом статистички значајно разликује у односу на норме. Оваква разлика не постоји на параметрима: Fhi, Fftr и DSH, при чему је вредност параметра Fhi нешто нижа, а параметара Fftr и DSH нешто виша код жена са флацидном дизартријом у односу на норме које важе за ове параметре код жена.

Табела 18. Просечне вредности акустичких параметара гласа и разлика у односу на норме, атаксична дизартрија

	Мушки пол		t	df	p	Женски пол		t	df	p
	M	SD				M	SD			
Fo	144,987	23,461	-0,049	21	0,961	169,550	26,162	-8,046	7	***0,000***
MFo	138,517	18,690	-0,810	21	0,427	166,985	25,485	-8,223	7	***0,000***
Fhi	249,327	153,594	3,031	21	***0,006***	193,462	29,134	-5,753	7	***0,001***
Flo	109,988	25,944	-5,501	21	***0,000***	124,208	47,589	-6,577	7	***0,000***
STD	18,378	27,137	2,943	21	***0,008***	18,715	20,952	2,159	7	0,068
PFR	13,227	11,246	4,643	21	***0,000***	9,500	6,525	3,143	7	***0,016***
Fftr	5,406	2,787	2,083	10	0,064	4,810	1,187	3,575	5	***0,016***
Fatr	4,667	1,821	3,690	11	***0,004***	3,981	1,917	2,052	5	0,095
Jita	190,430	222,024	3,143	21	***0,005***	129,152	87,195	3,316	7	***0,013***
Jitt	2,691	3,085	3,195	21	***0,004***	2,057	1,404	2,868	7	***0,024***
RAP	1,565	1,772	3,230	21	***0,004***	1,206	0,836	2,800	7	***0,027***
PPQ	1,689	2,062	3,072	21	***0,006***	1,304	0,932	2,847	7	***0,025***
vFo	10,890	14,744	3,166	21	***0,005***	10,908	11,203	2,464	7	***0,043***
ShdB	0,986	0,617	5,830	21	***0,000***	0,794	0,456	3,834	7	***0,006***
Shim	10,314	6,429	5,685	21	***0,000***	8,566	4,800	3,871	7	***0,006***
APQ	8,006	4,592	6,149	21	***0,000***	8,717	6,879	3,010	7	***0,020***
sAPQ	12,571	5,243	8,513	21	***0,000***	23,117	23,757	2,470	7	***0,043***
vAm	27,022	9,413	9,622	21	***0,000***	35,308	27,157	2,559	7	***0,038***
NHR	0,290	0,209	3,764	21	***0,001***	0,238	0,087	4,098	7	***0,005***
VTI	0,128	0,146	2,453	21	***0,023***	0,059	0,022	1,583	7	0,157
SPI	6,554	3,198	-0,317	21	0,754	7,118	1,125	-1,046	7	0,330
FTRI	1,296	1,481	2,206	10	0,052	1,647	1,531	2,148	5	0,084
ATRI	9,363	5,400	4,638	11	***0,001***	7,671	3,637	3,376	5	***0,020***
DVB	1,972	3,561	2,335	21	***0,030***	15,059	27,311	1,539	7	0,168
DSH	3,235	6,303	2,259	21	***0,035***	6,423	9,973	1,765	7	0,121
DUV	19,139	28,555	3,111	21	***0,005***	20,272	22,023	2,578	7	***0,037***

M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест за један узорак, df – степен слободе, p – статистичка значајност

Акустички параметри гласа мушкараца са атаксичном дизартријом статистички се значајно разликују у односу на норме, осим за параметре: F_0, MF_0, Fftr, SPI и FTRI на којима нема овакве разлике. Вредности параметара F_0, MF_0 и SPI су нешто ниже, а параметара Fftr и FTRI нешто више код особа мушког пола са атаксичном дизартријом у односу на вредности истих параметара код типичних говорника мушког пола.

Код особа женског пола са атаксичном дизартријом скоро сви акустички параметри гласа се статистички значајно разликују у односу на нормативне вредности. Разлика не постоји на параметрима: STD, Fatr, VTI, SPI, FTRI и DSH. Нешто више вредности су утврђене код особа женског пола са атаксичном дизартријом за параметре STD, Fatr, VTI, FTRI и DSH, док је нешто нижа вредност утврђена за параметар SPI у односу на вредности истих акустичких параметара код типичних говорника женског пола.

10.1.3. Разлике у вредностима акустичких параметара гласа између четири типа дизартрије

Табела 19. Разлике између четири типа дизартрије у остварeним вредностима акустичких параметара гласа, мушкарци

	Хипокинетичка дизартрија		Спастична дизартрија		Флацидна дизартрија		Атаксична дизартрија		F	p
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
Fo	162,897	57,969	153,611	35,229	187,308	127,272	144,987	23,461	1,249	0,299
MFo	153,217	47,409	140,196	21,488	179,441	125,507	138,517	18,690	1,492	0,225
Fhi	315,055	185,392	297,227	164,570	293,596	180,900	249,327	153,594	0,503	0,681
Flo	101,355	25,380	96,982	24,152	131,101	97,892	109,988	25,944	1,426	0,243
STD	32,290	31,315	30,324	34,400	30,113	28,438	18,378	27,137	0,853	0,470
PFR	18,167	9,852	18,550	11,628	15,000	9,097	13,227	11,246	1,092	0,359
Fftr	3,932	1,743	5,265	2,463	4,939	3,000	5,406	2,787	0,652	0,586
Fatr	5,274	2,885	5,325	2,365	5,571	3,652	4,667	1,821	0,236	0,871
Jita	554,951	490,996	501,510	422,826	433,976	364,992	190,430	222,024	3,586	***0,018***
Jitt	7,232	4,751	7,026	5,952	7,122	6,858	2,691	3,085	3,538	***0,019***
RAP	4,007	2,622	4,137	3,651	4,058	4,012	1,565	1,772	3,286	***0,026***
PPQ	4,759	3,134	4,530	3,988	4,719	4,696	1,689	2,062	3,506	***0,020***
vFo	17,968	10,835	17,277	15,049	16,018	12,567	10,890	14,744	1,052	0,375
ShdB	1,676	0,738	1,560	0,714	1,844	0,989	0,986	0,617	4,655	***0,005***
Shim	18,524	8,148	16,488	6,813	19,390	10,962	10,314	6,429	4,957	***0,004***
APQ	13,366	5,036	12,837	5,844	15,073	7,726	8,006	4,592	5,260	***0,003***
sAPQ	17,624	7,304	16,474	5,648	21,225	12,290	12,571	5,243	3,839	***0,014***
vAm	31,186	11,641	32,149	10,604	34,225	13,567	27,022	9,413	1,459	0,234
NHR	0,585	0,283	0,458	0,229	0,528	0,390	0,290	0,209	3,779	***0,014***
VTI	0,238	0,182	0,165	0,111	0,144	0,122	0,128	0,146	1,734	0,168
SPI	3,469	1,019	4,454	1,985	7,134	4,424	6,554	3,198	5,118	***0,003***
FTRI	4,060	3,453	6,439	7,929	4,010	3,886	1,296	1,481	2,097	0,114
ATRI	8,113	2,679	10,455	5,055	7,065	3,771	9,363	5,400	1,184	0,328
DVB	19,814	23,363	10,835	19,050	17,420	27,819	1,972	3,561	2,993	***0,037***
DSH	6,336	9,176	4,018	6,207	2,823	4,797	3,235	6,303	0,788	0,505
DUV	59,627	31,774	47,729	33,120	52,310	35,417	19,139	28,555	5,714	***0,002***

M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, F - Једнофакторска анализа варијансе (ANOVA), p – статистичка значајност

Након испитаних разлика између узорачких и нормативних вредности акустичких параметара гласа на узорку и на субузорцима, тестиране су и разлике између вредности ових параметара остварених од стране испитаника са четири типа дизартрије.

Првенствено су тестиране разлике на подузорку мушкараца. Статистички значајна разлика постоји на следећим параметрима: Jita ($p<0,05$), Jitt ($p<0,05$), RAP ($p<0,05$), PPQ ($p<0,05$), ShdB ($p<0,01$), Shim ($p<0,01$), APQ ($p<0,01$), sAPQ ($p<0,05$), NHR ($p<0,05$), SPI ($p<0,01$), DVB ($p<0,05$) и DUV ($p<0,01$).

Показало се да мушкарци са хипокинетичком дизартријом имају највише вредности на параметрима: Jita (M=554,951), Jitt (M=7,232), PPQ (M=4,759), NHR (M=0,585), DVB

(M=19,814) и DUV (M=59,627). Испитаници са флацидном дизартријом остварили су више вредности од осталих субгрупа на параметрима: ShdB (M=1,844), Shim (M=19,390), APQ (M=15,073), sAPQ (21,225) и SPI (M=7,134), док испитаници са спастичном дизартријом имају више вредности у односу на особе мушког пола из преосталих субузорака на параметру RAP (M=4,137).

Табела 20. Разлике између четири типа дизартрије у оствареним вредностима акустичких параметара гласа, жене

	Хипокинетичка дизартрија		**Спастична дизартрија**		**Флацидна дизартрија**		**Атаксична дизартрија**		**F**	**p**
	M	**SD**	**M**	**SD**	**M**	**SD**	**M**	**SD**		
Fo	198,073	57,741	169,900	56,324	172,556	55,452	169,550	26,162	1,161	0,333
MFo	180,751	50,424	167,060	56,803	167,053	51,355	166,985	25,485	0,335	0,800
Fhi	372,362	188,002	259,303	141,020	251,161	118,936	193,462	29,134	3,836	***0,015***
Flo	111,576	44,775	136,432	59,963	124,270	52,055	124,208	47,589	0,715	0,547
STD	50,954	43,964	15,151	13,524	21,974	28,209	18,715	20,952	4,866	***0,005***
PFR	20,714	12,586	11,938	9,788	13,000	8,991	9,500	6,525	3,462	***0,022***
Fftr	4,334	1,677	4,052	2,214	3,566	1,203	4,810	1,187	0,718	0,547
Fatr	4,269	2,118	5,060	3,037	4,296	2,127	3,981	1,917	0,265	0,850
Jita	340,293	267,614	353,740	448,538	295,464	311,583	129,152	87,195	0,993	0,403
Jitt	5,967	4,651	4,706	4,717	4,274	4,164	2,057	1,404	1,675	0,183
RAP	3,396	2,657	2,381	2,353	2,444	2,434	1,206	0,836	1,792	0,160
PPQ	3,963	3,197	2,780	2,901	2,827	2,797	1,304	0,932	1,823	0,154
vFo	23,500	17,662	9,969	8,866	11,819	11,553	10,908	11,203	3,960	***0,013***
ShdB	1,359	0,703	1,356	1,024	1,197	0,666	0,794	0,456	1,184	0,325
Shim	14,243	7,313	13,583	9,404	12,110	6,554	8,566	4,800	1,190	0,322
APQ	11,502	5,735	9,909	6,611	9,325	4,925	8,717	6,879	0,601	0,617
sAPQ	17,261	8,095	15,222	10,815	16,313	9,917	23,117	23,757	0,748	0,529
vAm	30,773	11,786	32,781	15,880	33,439	16,907	35,308	27,157	0,164	0,920
NHR	0,489	0,258	0,414	0,309	0,386	0,234	0,238	0,087	1,937	0,135
VTI	0,120	0,066	0,143	0,180	0,104	0,062	0,059	0,022	1,164	0,332
SPI	4,209	1,410	4,841	1,394	5,293	3,661	7,118	1,125	3,810	***0,015***
FTRI	5,524	7,250	3,783	5,165	2,237	2,523	1,647	1,531	1,106	0,358
ATRI	9,160	6,100	11,467	8,575	9,380	4,611	7,671	3,637	0,414	0,744
DVB	24,919	25,971	4,996	8,672	8,717	13,590	15,059	27,311	3,397	***0,024***
DSH	5,944	6,541	2,068	4,569	3,425	6,942	6,423	9,973	1,342	0,270
DUV	45,615	34,594	32,186	33,683	37,003	32,333	20,272	22,023	1,314	0,279

M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација,F - Једнофакторска анализа варијансе (ANOVA), p – статистичка значајност

Тестиране су разлике између вредности акустичких параметара који су добијени код особа женског пола за сва четири типа дизартрије. Статистички значајна разлика постоји на следећим параметрима: Fhi ($p<0,05$), STD ($p<0,01$), PFR ($p<0,05$), vFo ($p<0,05$), SPI ($p<0,05$) и DVB ($p<0,05$). Ипитанице са хипокинетичком дизартријом имају највише вредности на параметрима: Fhi (M=372,362), STD (M=50,954), PFR (M=20,714), vFo (M=23,500) и DVB

(M=24,919), док испитанице са атаксичном дизартријом имају више вредности у односу на остале на параметру SPI (M=7,118).

10.2. Спектрална анализа говора и гласа

10.2.1. Дескриптивни показатељи и разлика у вредностима форманата гласова одраслих особа са дизартијом у односу на норме, укупан узорак

Табела 21. Просечне вредности форманата и разлике у односу на норме, укупан узорак

		N	Min	Max	M	SD	t	df	p
А	**F1**	129	269,000	1345,000	662,946	136,197	0,384	128	0,748
	F2	129	418,000	1614,000	1256,527	193,719	1,258	128	0,309
Е	**F1**	128	269,000	1883,000	527,172	173,615	0,921	127	0,437
	F2	128	298,000	2332,000	1586,133	352,756	0,913	127	0,535
И	**F1**	129	179,000	1943,000	371,736	186,743	4,363	128	***0,000***
	F2	129	418,000	2682,000	1868,372	493,423	-5,332	128	***0,000***
О	**F1**	128	298,000	1106,000	514,547	114,118	1,120	127	0,355
	F2	128	328,000	1225,000	981,461	145,284	0,581	127	0,619
У	**F1**	128	180,000	956,000	379,938	109,969	0,195	127	0,885
	F2	125	508,000	1524,000	856,992	183,103	3,480	124	***0,001***
Д	**F1**	104	511,000	2451,000	1488,115	335,916	3,397	103	***0,001***
	F2	117	1183,000	3318,000	2391,795	347,892	0,113	116	0,947
З	**F1**	33	538,000	6997,000	1976,788	1132,216	0,223	32	0,865
	F2	109	2601,000	7145,000	4702,367	1266,288	0,274	108	0,827
Ч	**F1**	24	418,000	2810,000	1053,417	565,104	2,197	23	***0,038***
	F2	120	388,000	7145,000	2533,583	737,401	0,177	119	0,905
Н	**F1**	123	209,000	1255,000	491,195	151,766	0,083	122	0,971
	F2	126	298,000	3109,000	1439,294	572,079	0,685	125	0,610
Р	**F1**	120	119,000	1285,000	505,408	157,966	0,019	119	1,021
	F2	120	687,000	1853,000	1250,842	209,935	0,428	119	0,718

N - број испитаника, Min – минимална вредност на узорку, Max – максимална вредност на узорку, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест за један узорак, df – степен слободе, p – статистичка значајност

У табели 21 су приказане просечне вредности форманата, као и резултати тестирања разлика између остварених вредности на целокупном узорку и нормативних вредности форманата.

Разлике су тестиране т тестом за један узорак. Статистички значајна разлика између узорачких вредности и норми постоји за вредности следећих форманата: F1 вокала /и/ ($p<0,001$), F2 вокала /и/ ($p<0,001$), F2 вокала /у/ ($p<0,01$), F1 плозива /д/ ($p<0,01$) и F1 африката /ч/ ($p<0,05$).

Вредности првог форманта вокала /и/ код типичних говорника су између 170 и 300 Hz, док је узорачка вредност виша и износи M=371,736 Hz. Такође, за други формант вокала /и/ нормативне вредности се крећу од 2100 до 2500 Hz, а остварена вредност на целокупном узорку је нижа и износи M=1868,372 Hz. Код типичних говорника српског језика вредност другог форманта вокала /у/ креће се од 650 до 800 Hz, а узорачка је статистички значајно виша (M=856,992 Hz). F1 плозива /д/ код особа типичне популације износи од 1600 до 1700 Hz, а вредност на узорку је статистички значајно нижа (M=1488,115 Hz). Статистички значајно виша вредност добијена је и за F1 африката /ч/ (M=1053,417 Hz), у односу на нормативне вредности које се крећу у опсегу 400 до 800 Hz.

10.2.2. Дескриптивни показатељи и разлике у вредностима форманата гласова одраслих особа са дизартријом у односу на норме, субузорци

Табела 22. Просечне вредности форманата и разлика у односу на норме, хипокинетичка дизартрија

		N	Min	Max	M	SD	t	df	p
А	**F1**	33	269,000	896,000	641,152	119,902	0,123	32	0,908
	F2	33	747,000	1554,000	1269,000	177,751	0,233	32	0,469
Е	**F1**	32	269,000	687,000	491,219	87,483	0,284	31	0,597
	F2	32	867,000	2242,000	1609,469	375,280	-1,666	31	0,106
И	**F1**	33	179,000	717,000	352,697	107,591	2,814	32	***0,008***
	F2	33	926,000	2682,000	1914,212	444,226	0,187	32	0,695
О	**F1**	32	298,000	687,000	477,969	102,575	0,093	31	0,551
	F2	32	538,000	1225,000	971,375	155,125	0,695	31	0,515
У	**F1**	33	209,000	571,000	371,697	96,622	0,029	32	0,779
	F2	32	508,000	1195,000	845,844	162,960	1,591	31	0,122
Д	**F1**	29	807,000	1883,000	1536,966	292,003	-1,162	28	0,255
	F2	31	1183,000	2780,000	2319,032	380,355	0,263	30	0,745
З	**F1**	4	896,000	3169,000	1803,500	965,769	0,373	3	0,510
	F2	29	2601,000	7056,000	4388,552	1068,995	0,424	28	0,807
Ч	**F1**	2	418,000	568,000	493,000	106,066	0,327	1	0,925
	F2	32	1405,000	4843,000	2416,844	725,140	0,233	31	0,987
Н	**F1**	31	209,000	747,000	430,613	121,434	0,835	30	0,765
	F2	33	538,000	3109,000	1513,606	647,645	0,169	32	0,831
Р	**F1**	29	239,000	807,000	505,862	135,136	0,578	28	0,878
	F2	29	777,000	1853,000	1285,345	255,656	-0,544	28	0,501

N - број испитаника, Min – минимална вредност на узорку, Max – максимална вредност на узорку, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест за један узорак, df – степен слободе, p – статистичка значајност

На подузорку особа са хипокинетичком дизартријом добијене су просечне вредности форманата за све анализиране гласове, и приказани су резултати тестирања разлика између остварених вредности на узорку и норми које важе за типичне говорнике српског језика.

Разлике су тестиране т тестом за један узорак. Статистички значајна разлика између узорачких и вредности које се јављају код типичних говорника српског језика постоји једино за први формант (F1) вокала /и/ ($p<0,01$). Уобичајене вредности првог форманта вокала /и/ су између 170 и 300 Hz, а добијена просечна узорачка вредност је виша и износи M=352,697 Hz.

И вредности другог форманта за гласове /е/, /и/ и /у/, као и F1 плозива /д/ ван су нормалних вредности, али та разлика није статистички значајна.

Табела 23. Просечне вредности форманата и разлика у односу на норме, спастична дизартрија

		N	Min	Max	M	SD	t	df	p
А	**F1**	36	448,000	842,000	658,972	110,453	0,487	35	0,629
	F2	36	926,000	1614,000	1301,944	172,176	-0,106	35	0,916
Е	**F1**	36	418,000	662,000	514,028	77,365	-0,075	35	0,940
	F2	36	1016,000	2332,000	1636,250	335,994	18,505	35	***0,000***
И	**F1**	36	179,000	807,000	381,333	120,703	4,043	35	***0,000***
	F2	36	896,000	2601,000	1892,889	546,275	-2,275	35	***0,029***
О	**F1**	36	328,000	687,000	510,917	84,632	-0,077	35	0,939
	F2	36	747,000	1204,000	994,250	119,517	-0,038	35	0,970
У	**F1**	35	180,000	687,000	379,171	116,857	0,161	34	0,873
	F2	35	508,000	1315,000	843,371	180,732	1,420	34	0,165
Д	**F1**	32	511,000	2003,000	1400,875	375,315	-3,001	31	***0,005***
	F2	32	1614,000	3010,000	2332,719	360,124	-0,004	31	0,997
З	**F1**	9	538,000	2541,000	1898,889	656,648	0,041	8	0,969
	F2	27	2618,000	6846,000	4772,222	1221,395	0,009	26	0,993
Ч	**F1**	5	747,000	1076,000	836,800	137,041	0,600	4	0,581
	F2	33	1444,000	3617,000	2455,818	601,104	0,533	32	0,597
Н	**F1**	36	209,000	837,000	478,500	149,452	0,341	35	0,735
	F2	36	926,000	2780,000	1521,083	622,821	0,203	35	0,840
Р	**F1**	35	179,000	777,000	507,229	153,295	0,279	34	0,782
	F2	35	687,000	1674,000	1248,200	228,757	1,247	34	0,221

N - број испитаника, Min – минимална вредност на узорку, Max – максимална вредност на узорку, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест за један узорак, df – степен слободе, p – статистичка значајност

На подузорку особа са спастичном дизартријом анализиране су просечне вредности F1 и F2 за 10 гласова српског језика, и приказани су резултати тестирања разлика између остварених вредности на узорку и нормативних вредности.

Разлике су тестиране т тестом за један узорак. Статистички значајна разлика између узорачких вредности и норми постоји за први формант (F1) вокала /и/ ($p<0,001$) и F1 плозива /д/ ($p<0,01$) и други формант (F2) вокала /е/ ($p<0,001$) и вокала /и/ ($p<0,05$).

Вредности првог форманта (F1) вокала /и/ код типичних говорника крећу се између 170 и 300 Hz, а добијена просечна узорачка вредност је виша и износи M=381,333 Hz. Вредност F1 плозива /д/ код особа типичне популацији износи 1600–1700 Hz, а вредност на узорку је статистички значајно нижа (M=1400,875 Hz). Вредност другог форманта (F2) вокала /е/ код типичних говорника креће се у опегу 1720–2000 Hz, док су узорачке вредности ниже (M=1636,250). Други формант (F2) вокала /и/ има нормалну вредност од 2100 до 2500 Hz, а остварена вредност на субузорку особа са спастичном дизартријом је нижа од норми и износи M=1892,889 Hz.

Резултати су показали да су и вредности F1 африката /ч/ и другог форманта (F2) вокала /у/ ван нормалних вредности, али та разлика није статистички значајна.

Табела 24. Просечне вредности форманата и разлика у односу на норме, флацидна дизартрија

		N	Min	Max	M	SD	t	df	p
А	**F1**	30	508,000	1136,000	710,500	144,649	0,537	29	0,559
	F2	30	418,000	1554,000	1259,800	221,329	-0,056	29	0,846
Е	**F1**	30	418,000	1883,000	568,000	256,033	-0,025	29	0,870
	F2	30	418,000	2033,000	1607,900	357,986	-1,715	29	0,097
И	**F1**	30	239,000	956,000	387,400	149,906	3,193	29	***0,003***
	F2	30	418,000	2391,000	1763,433	573,466	-3,215	29	***0,003***
О	**F1**	30	358,000	1016,000	524,100	118,255	-2,225	29	0,927
	F2	30	388,000	1173,000	990,733	162,038	-0,027	29	0,899
У	**F1**	30	239,000	717,000	396,233	100,041	0,012	29	0,923
	F2	30	541,000	1195,000	847,967	144,203	1,822	29	0,079
Д	**F1**	19	628,000	1913,000	1513,211	359,790	-1,051	18	0,307
	F2	25	1866,000	2840,000	2410,720	355,959	0,046	24	0,511
З	**F1**	11	1076,000	3498,000	1829,364	836,799	0,091	10	0,527
	F2	26	2720,000	6876,000	5108,346	1530,767	0,059	25	0,665
Ч	**F1**	7	777,000	986,000	900,714	106,839	2,494	6	***0,047***
	F2	29	1614,000	3318,000	2555,276	496,762	0,650	28	0,770
Н	**F1**	27	328,000	717,000	534,741	111,060	0,583	26	0,712
	F2	27	926,000	2750,000	1487,370	552,702	0,391	26	0,151
Р	**F1**	26	209,000	717,000	504,654	154,530	0,253	25	0,619
	F2	26	956,000	1465,000	1246,692	156,632	0,329	25	0,885

N - број испитаника, Min – минимална вредност на узорку, Max – максимална вредност на узорку, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест за један узорак, df – степен слободе, p – статистичка значајност

На подузорку испитаника са флацидном дизартријом утврђене су просечне вредности форманата и приказани су резултати тестирања разлика између остварених вредности на узорку и норми које важе за типичне говорнике.

Разлике су тестиране т тестом за један узорак. Статистички значајна разлика између узорачких и нормалних вредности постоји за први формант (F1) вокала /и/ ($p<0,01$) и F1 африката /ч/ ($p<0,05$), као и други формант (F2) вокала /и/ ($p<0,01$).

Вредности првог форманта (F1) вокала /и/ за типичне говорнике се крећу између 170 и 300 Hz, а узорачка вредност је виша и износи M=387,400 Hz. Вредност F1 африката /ч/ код здраве популације износи 400-800 Hz, а просечна вредност на узорку особа са флацидном дизартријом је статистички значајно виша (M=900,714 Hz). Вредност другог форманта (F2) вокала /и/ креће се од 2100 до 2500 Hz, а остварена просечна вредност на субузорку је нижа и износи M=1763,433 Hz.

И вредности F1 плозива /д/ и другог форманта (F2) вокала /е/ и /у/ налазе се изван норми, али та разлика није статистички значајна.

Табела 25. Просечне вредности форманата и разлика у односу на норме, атаксична дизартрија

		N	Min	Max	M	SD	t	df	p
А	**F1**	30	481,000	1345,000	644,133	164,615	1,468	29	0,153
	F2	30	508,000	1465,000	1185,033	194,861	0,423	29	0,676
Е	**F1**	30	358,000	1644,000	540,467	217,934	1,017	29	0,318
	F2	30	298,000	1913,000	1479,333	337,621	-3,904	29	***0,001***
И	**F1**	30	179,000	1943,000	365,500	316,658	1,133	29	0,267
	F2	30	627,000	2451,000	1893,467	390,715	-2,895	29	***0,007***
О	**F1**	30	388,000	1106,000	548,367	142,777	0,359	29	0,722
	F2	30	328,000	1173,000	967,600	150,377	-0,816	29	0,421
У	**F1**	30	269,000	956,000	373,600	127,459	-0,275	29	0,785
	F2	28	627,000	1524,000	896,429	240,680	2,120	27	***0,043***
Д	**F1**	24	1076,000	2451,000	1525,542	307,863	-1,185	23	0,248
	F2	29	2152,000	3318,000	2518,448	259,669	0,009	28	0,993
З	**F1**	9	1435,000	6997,000	2311,889	1814,760	0,020	8	0,985
	F2	27	3258,000	7145,000	4578,630	1178,735	0,347	26	0,732
Ч	**F1**	10	747,000	2810,000	1380,700	752,248	2,441	9	***0,037***
	F2	26	388,000	7145,000	2751,769	1059,203	0,249	25	0,805
Н	**F1**	29	210,000	1255,000	531,172	193,471	0,868	28	0,393
	F2	30	298,000	2511,000	1216,133	370,851	0,238	29	0,813
Р	**F1**	30	119,000	1285,000	503,500	191,356	0,100	29	0,921
	F2	30	1046,000	1644,000	1224,167	182,458	0,725	29	0,474

N - број испитаника, Min – минимална вредност на узорку, Max – максимална вредност на узорку, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест за један узорак, df – степен слободе, p – статистичка значајност

На подузорку особа са атаксичном дизартријом утврђене су просечне вредности форманата за пет вокала и пет консонаната српског језика и приказани су резултати тестирања разлика између остварених вредности на узорку и нормативних вредности форманата.

Разлике су тестиране т тестом за један узорак. Статистички значајна разлика између узорачких вредности и норми постоји за F1 африката /ч/ ($p<0,05$) и други формант (F2) вокала /е/ ($p<0,01$), вокала /и/ ($p<0,01$) и вокала /у/ ($p<0,05$).

Вредности F1 африката /ч/ код особа типичног развоја износи 400- 800 Hz, а вредност на узорку је статистички значајно виша (M=1380,700 Hz). Положај другог форманта (F2) за вокал /е/ је у опсегу од 1720-2000 Hz, док је узорачка вредност статистички значајно нижа (M=1479,333 Hz). F2 за вокал /и/ има нормативну вредност од 2100 до 2500 Hz, а остварена вредност на субузорку особа са атаксичном дизартријом је нижа и износи M=1893,467 Hz. Уобичајена вредност другог форманта вокала /у/ креће се од 650-800 Hz, док је узорачка вредност статистички значајно виша (M=896,429 Hz).

Из табеле 25 се може уочити да су вредности првог форманта за вокал /и/ и F1 плозива /д/, као и F2 плозива /д/ ван нормалних вредности, али та разлика није статистички значајна.

10.2.3. Разлика између четири типа дизартрије у вредностима добијеним спектралном анализом гласа и говора

Табела 26. Разлике између четири типа дизартрије у оствареним вредностима форманата гласова

			Тип дизартрије					
			Хипокинетичка	**Спастична**	**Флацидна**	**Атаксична**	**F**	**p**
А	**F1**	M	641,15	658,97	710,50	644,13	1,731	0,164
		SD	119,90	110,45	144,65	164,61		
	F2	M	1.269,00	1.301,94	1.259,80	1.185,03	2,125	0,100
		SD	177,75	172,18	221,33	194,86		
Е	**F1**	M	491,22	514,03	568,00	540,47	1,142	0,335
		SD	87,48	77,36	256,03	217,93		
	F2	M	1.609,47	1.636,25	1.607,90	1.479,33	1,251	0,294
		SD	375,28	335,99	357,99	337,62		
И	**F1**	M	352,70	381,33	387,40	365,50	0,223	0,880
		SD	107,59	120,70	149,91	316,66		
	F2	M	1.914,21	1.892,89	1.763,43	1.893,47	0,597	0,618
		SD	444,23	546,28	573,47	390,71		
О	**F1**	M	477,97	510,92	524,10	548,37	2,110	0,102
		SD	102,58	84,63	118,25	142,78		
	F2	M	971,38	994,25	990,73	967,60	0,271	0,846
		SD	155,12	119,52	162,04	150,38		
У	**F1**	M	371,70	379,17	396,23	373,60	0,310	0,818
		SD	96,62	116,86	100,04	127,46		
	F2	M	845,84	843,37	847,97	896,43	0,555	0,646
		SD	162,96	180,73	144,20	240,68		
Д	**F1**	M	1.536,97	1.400,88	1.513,21	1.525,54	1,060	0,369
		SD	292,00	375,31	359,79	307,86		
	F2	M	2.319,03	2.332,72	2.410,72	2.518,45	2,126	0,101
		SD	380,36	360,12	355,96	259,67		
З	**F1**	M	1.803,50	1.898,89	1.829,36	2.311,89	0,348	0,791
		SD	965,77	656,65	836,80	1.814,76		
	F2	M	4.388,55	4.772,22	5.108,35	4.578,63	1,626	0,188
		SD	1.068,99	1.221,40	1.530,77	1.178,74		
Ч	**F1**	M	493,00	836,80	900,71	1.380,70	2,664	0,076
		SD	106,07	137,04	106,84	752,25		
	F2	M	2.416,84	2.455,82	2.555,28	2.751,77	1,161	0,328
		SD	725,14	601,10	496,76	1.059,20		
Н	**F1**	M	430,61	478,50	534,74	531,17	3,322	***0,022***
		SD	121,43	149,45	111,06	193,47		
	F2	M	1.513,61	1.521,08	1.487,37	1.216,13	2,068	0,108
		SD	647,64	622,82	552,70	370,85		
Р	**F1**	M	505,86	507,23	504,65	503,50	0,003	1,000
		SD	135,14	153,29	154,53	191,36		
	F2	M	1.285,34	1.248,20	1.246,69	1.224,17	0,422	0,738
		SD	255,66	228,76	156,63	182,46		

M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, F - Једнофакторска анализа варијансе (ANOVA), p – статистичка значајност

Испитано је да ли одрасле особе са четири типа дизартрије имају статистички значајно различите вредности форманата испитаних гласова српског језика. Утврђена разлика постоји само за F1 назала /н/ ($p<0,05$). Вредност овог форманта код типичних говорника се креће од 100-600 Hz. На узорку, највишу вредност овог форманта имају испитаници са флацидном дизартријом (M=534,74), следе они са атаксичном дизартријом (M=531,17). Особе са спастичном дизартријом имају вредност од M=478,50, док најнижу вредност овог форманта остварују испитаници са хипокинетичком дизартријом (M=430,61). Без обзира на постојање статистички значајне разлике у просечним вредностима F1 назала /н/ међу испитаницима са различитим типовима дизартрије, у свакој субгрупи остварене просечне вредности првог форманта за овај глас су у оквиру норми.

10.3. Утврђивање квалитета комуникације и степена хендикепа у комуникационим ситуацијама

10.3.1. Дескриптивни показатељи, укупан узорак

Табела 27. Ајтеми VHI скале, дескриптивни показатељи на укупном узорку

		N	Min	Max	M	SD
Емоционална супскала	Срамота ме је због мог проблема са гласом	129	0	3	0,60	,870
	Стид ме је када ми други траже да поновим шта сам рекао/рекла	129	0	4	0,71	1,069
	Осећам се неспособним због свог гласа	129	0	4	0,86	1,144
	Ређе излазим због свог проблема са гласом	129	0	4	0,88	1,192
	Чини ми се да људе иритира мој глас	129	0	4	0,90	1,030
	Осећам се хендикепирано због свог гласа	129	0	4	0,92	1,157
	Сматрам да други не разумеју мој проблем са гласом	129	0	4	0,92	1,065
	Нервира ме када ми други траже да им поновим шта сам рекао/рекла	129	0	4	0,99	1,234
	Мој проблем са гласом ме узнемирава	129	0	4	1,35	1,327
	Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа	129	0	4	1,38	1,342
Функционална супскала	Мање зарађујем због свог проблема са гласом	129	0	4	,61	,971
	Осећам се изостављеним/изостављеном из разговора због свог гласа	129	0	4	,73	1,102
	Моје тешкоће са гласом ограничавају мој лични и друштвени живот	129	0	4	1,02	1,228
	Трудим се да избегавам групе људи због свог гласа	129	0	4	1,03	1,250
	Због свог гласа ређе разговарам са пријатељима, комшијама и рођацима	129	0	4	1,08	1,222
	Моја породица (укућани) имају потешкоћа да ме чују када их дозивам	129	0	4	1,51	1,306
	Други људи имају потешкоћа да ме чују због мог гласа	129	0	4	1,60	1,289
	Људи у директном разговору траже да им поновим шта сам рекао/рекла	129	0	4	1,65	1,210
	Људи имају потешкоћу да ме разумеју у бучној просторији	129	0	4	1,86	1,351
	Користим телефон ређе него што бих желео/желела	129	0	4	2,04	1,433
Физичка супскала	Људи ме питају: „Шта није у реду са твојим гласом?"	129	0	4	1,16	1,151
	Трудим се да мењам свој глас да бих звучао/звучала другачије	129	0	4	1,25	1,311
	Мој глас звучи храпаво и суво	129	0	4	1,35	1,248
	Глас ме „издаје" усред говорења	129	0	4	1,46	1,212
	Понестаје ми даха у току говора	129	0	4	1,47	1,287
	Јасноћа мога гласа је непредвидива	129	0	4	1,58	1,242
	Мој глас се погоршава увече	129	0	4	1,60	1,354
	Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио/говорила	129	0	4	1,66	1,284
	Звук мог гласа варира у току дана	129	0	4	1,74	1,290
	Улажем велики напор да бих говорио/говорила	129	0	4	1,76	1,407

N-број испитаника; Min-минимална вредност на узорку; Max-максимална вредност на узорку; M – аритметичка средина; SD-стандардна девијација

VHI скалу чини 30 ајтема. Испитаници су имали задатак да се изјасне колико се сваки ајтем учестало понавља. Вредност нула се приписује оним ситуацијама (тврдњама) које се никада не догађају, а вредност 4 оним ситуацијама које се увек догађају.

Сагледавањем просечних вредности на свим ајтемима скале Voice Handicap Index, може се закључити да се ајтеми на којима су остварени највиши скорови у оквиру

емоционалне супскале следећи: Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа (M=1,38) и Мој проблем са гласом ме узнемирава (M=1,35). На функционалној супскали највише вредности остварене су на ајтемима: Користим телефон ређе него што бих желео/желела (M=2,00) и Људи имају потешкоћу да ме разумеју у бучној просторији (M=1,86). Највише вредности у оквиру физичке супскале испитаници су остварили на ајтемима: Улажем велики напор да бих говорио/говорила (M=1,76) и Звук мог гласа варира у току дана (M=1,74).

Међутим, с обзиром на то да се вредности могу кретати од 0 до 4, ни једна од издвојених тврдњи не указује на висок степен хендикепа који особа доживљава због поремећаја гласа, што указује на то да ове ситуације иако утичу на квалитет комуникације, не нарушавају је у великом степену.

Табела 28. VHI супскале, дескриптивни показатељи на укупном узорку

	N	Min	Max	M	SD
Физичка супскала	129,00	0,00	35,00	15,02	9,35
Емоционална супскала	129,00	0,00	37,00	9,52	8,60
Функционална супскала	129,00	0,00	38,00	13,14	8,72
Укупан скор	129,00	0,00	106,00	37,68	24,64

N-број испитаника; Min-минимална вредност на узорку; Max-максимална вредност на узорку; M – аритметичка средина; SD-стандардна девијација

VHI скала састоји се из три супскале: физичке, емоционалне и функционалне. Укупни скорови на свакој супскали се добијају сабирањем оцена на ајтемима који их чине. Могуће је израчунати и укупан скор на VHI скали као збир оцена на свим ајтемима. Веће вредности на супскалама и на укупном резултату представљају већи хендикеп који доживљава особа због поремећаја гласа, што утиче на свеукупни квалитет комуникације.

Теоријски, остварене вредности на свакој супскали могу се кретати од 0 до максималних 40. Просечна вредност на целокупном узорку особа са дизартријом за физичку супскалу износи M=15,02, што указује на умерени степен доживљеног хендикепа.

Просечна вредност остварена на емоционалној супскали за цео узорак износи M=9,52 што указује на добро емоционално функционисање, и благ степен хендикепа који особа са дизартријом доживљава због поремећаја гласа.

Просечна остварена вредност на функционалној супскали је M=13,14, што као и на физичкој супскали указује на умерен степен хендикепа.

Укупан скор на целокупној скали теоријски може ићи од 0 до 120, док је остварена вредност на узорку M=37,68 што се може тумачити као умерен степен хендикепа који доживљавају особе са дизартријом у различитим комуникационим ситуацијама, а који је изазван поремећајем гласа и говора.

Ако упоредимо све три супскале, просечне вредности које су на њима остварене указују на то да особе са дизартријом процењују да највише потешкоћа, и то умерених, имају у комуникационим ситуацијама везаним за физичку и функционалну супскалу. Док су резултати добијени на емоционалној супскали нешто нижи и указују на благ степен хендикепа.

Табела 29. Категорије VHI скале, дескриптивни показатељи на укупном узорку

		Фреквенција	Проценат (%)
Укупан скор	Благ	59	45,7
	Умерен	45	34,9
	Тежак	25	19,4
	Total	129	100,0

VHI скала дозвољава могућност да се скор подели у категорије. Посматрајући резултате на тај начин, на целокупном узорку, благ хендикеп због поремећаја гласа доживљава 45,7% испитаника, 34,9% има умерен, а 19,4% испитаника сматра да има тежак хендикеп у комуникацији настао као последица поремећаја гласа.

10.3.2. Дескриптивни показатељи, субузорци

Табела 30. Ајтеми VHI скале, дескриптивни показатељи на узорку испитаника са хипокинетичком дизартријом

		N	Min	Max	M	SD
Емоционална супскала	Стид ме је када ми други траже да поновим шта сам рекао/рекла	33	0	3	0,30	0,73
	Срамота ме је због мог проблема са гласом	33	0	2	0,39	0,75
	Сматрам да други не разумеју мој проблем са гласом	33	0	4	0,58	1,03
	Ређе излазим због свог проблема са гласом	33	0	4	0,64	1,27
	Нервира ме када ми други траже да им поновим шта сам рекао/рекла	33	0	4	0,70	1,19
	Осећам се хендикепирано због свог гласа	33	0	4	0,82	1,31
	Осећам се неспособним због свог гласа	33	0	4	0,94	1,46
	Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа	33	0	4	0,94	1,39
	Чини ми се да људе иритира мој глас	33	0	4	0,94	1,22
	Мој проблем са гласом ме узнемирава	33	0	4	1,12	1,41
Функционална супскала	Мање зарађујем због свог проблема са гласом	33	0	4	0,33	0,85
	Осећам се изостављеним/изостављеном из разговора због свог гласа	33	0	4	0,52	1,20
	Моје тешкоће са гласом ограничавају мој лични и друштвени живот	33	0	4	0,64	1,27
	Трудим се да избегавам групе људи због свог гласа	33	0	4	0,64	1,11
	Због свог гласа ређе разговарам са пријатељима, комшијама и рођацима	33	0	4	0,85	1,33
	Људи у директном разговору траже да им поновим шта сам рекао/рекла	33	0	4	1,36	1,34
	Моја породица (укућани) имају потешкоћа да ме чују када их дозивам	33	0	4	1,39	1,64
	Људи имају потешкоћу да ме разумеју у бучној просторији	33	0	4	1,55	1,46
	Други људи имају потешкоћа да ме чују због мог гласа	33	0	4	1,58	1,50
	Користим телефон ређе него што бих желео/желела	33	0	4	1,85	1,54
Физичка супскала	Људи ме питају: „Шта није у реду са твојим гласом?”	33	0	4	0,64	1,11
	Глас ме „издаје” усред говорења	33	0	4	0,94	1,25
	Понестаје ми даха у току говора	33	0	4	1,03	1,45
	Улажем велики напор да бих говорио/говорила	33	0	4	1,06	1,52
	Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио/говорила	33	0	4	1,18	1,49
	Мој глас звучи храпаво и суво	33	0	4	1,27	1,26
	Мој глас се погоршава увече	33	0	4	1,30	1,33
	Трудим се да мењам свој глас да бих звучао/звучала другачије	33	0	4	1,30	1,57
	Јасноћа мога гласа је непредвидива	33	0	4	1,39	1,46
	Звук мог гласа варира у току дана	33	0	4	1,58	1,37

N-број испитаника; Min-минимална вредност на узорку; Max-максимална вредност на узорку; M – аритметичка средина; SD-стандардна девијација

У оквиру емоционалне супскале испитаници са хипокинетичком дизартријом остварили су највише вредности на ајтемима: Мој проблем са гласом ме узнемирава (M=1,12) и Чини ми се да људе иритира мој глас (M=0,94). На функционалној супскали највише вредности остварене су на ајтемима: Користим телефон ређе него што бих желео/желела (M=1,85) и Други људи имају потешкоћа да ме чују због мог гласа (M=1,58). Највише вредности у оквиру физичке супскале испитаници су остварили на ајтемима: Звук мог гласа варира у току дана (M=1,58) и Јасноћа мога гласа је непредвидива (M=1,39).

Као и на целокупном узорку, код особа са хипокинетичком дизартријом нису утврђене високе просечне вредности на појединачним ајтемима целокупне скале. Ни један од ајтема не

прелази просечну вредност M=2,00 тако да, иако ове особе имају проблеме везане за ситуације наведене у појединим ајтемима сваке супскале који утичу на комуникацију, они су блажег степена.

Табела 31. Супскале VHI скале, дескриптивни показатељи на узорку испитаника са хипокинетичком дизартријом

	N	Min	Max	M	SD
Физичка супскала	33	0,00	33,00	11,70	11,07
Емоционална супскала	33	0,00	30,00	7,36	9,61
Функционална супскала	33	0,00	33,00	10,70	10,27
Укупан скор	33	0,00	94,00	29,76	29,89

N-број испитаника; Min-минимална вредност на узорку; Max-максимална вредност на узорку; M – аритметичка средина; SD-стандардна девијација

Из табеле се може уочити да просечна вредност физичке супскале на подузорку особа са хипокинетичком дизартријом износи M=11,70. Просечна вредност на емоционалној супскали износи M=7,36 што указује на добро емоционално функционисање и поред постојања поремећаја гласа, а просечна остварена вредност на функционалној супскали износи M=10,70.

Укупан скор на целокупној скали теоријски може ићи од 0 до 120, док је остварена вредност на подузорку хипокинетичке дизартрије M=29,76 што се може тумачити као благ гласовни хендикеп. На основу добијених података можемо да закључимо да особе са хипокинетичком дизартријом више скорове остварују на физичкој и функционалној супскали што указује на виши степен хендикепа у овим областима, који је настао услед поремећаја гласа, у односу на просечне скорове добијене на емоционалној супскали. И поред виших скорова на функционалној и физичкој супскали те вредности указују на умерен степен хендикепа, док на емоционалној супскали указују на благе потешкоће које особа има у комуникационим ситуацијама.

Табела 32. Категорије VHI скале, дескриптивни показатељи на узорку испитаника са хипокинетичком дизартријом

		Фреквенција	Проценат (%)
Укупан скор	Благ	23	69,7
	Умерен	2	6,1
	Тежак	8	24,2
	Total	33	100,0

Утврдили смо колико особа са хипокинетичком дизартријом има благ, умерен или тежак степен хендикепа због поремећаја гласа који настаје у склопу говорног поремећаја. Благ гласовни хендикеп има 69,7% испитаника, 6,1% има умерени степен хендикепа због поремећаја гласа, док 24,2% доживљава да има тежак хендикеп који утиче на свеукупну комуникацију.

Табела 33. Ајтеми VHI скале, дескриптивни показатељи на узорку испитаника са спастичном дизартријом

		N	Min	Max	M	SD
Емоционална супскала	Стид ме је када ми други траже да поновим шта сам рекао/рекла	36	0	3	0,42	0,77
	Срамота ме је због мог проблема са гласом	36	0	2	0,47	0,70
	Осећам се неспособним због свог гласа	36	0	3	0,53	0,84
	Сматрам да други не разумеју мој проблем са гласом	36	0	4	0,75	1,05
	Нервира ме када ми други траже да им поновим шта сам рекао/рекла	36	0	3	0,75	0,97
	Ређе излазим због свог проблема са гласом	36	0	4	0,78	1,20
	Осећам се хендикепирано због свог гласа	36	0	3	0,78	0,96
	Чини ми се да људе иритира мој глас	36	0	4	0,81	1,01
	Мој проблем са гласом ме узнемирава	36	0	4	1,08	1,20
	Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа	36	0	4	1,36	1,25
Функционална супскала	Осећам се изостављеним/изостављеном из разговора због свог гласа	36	0	3	0,39	0,84
	Мање зарађујем због свог проблема са гласом	36	0	4	0,44	0,88
	Моје тешкоће са гласом ограничавају мој лични и друштвени живот	36	0	4	0,81	1,19
	Трудим се да избегавам групе људи због свог гласа	36	0	4	0,94	1,26
	Због свог гласа ређе разговарам са пријатељима, комшијама и рођацима	36	0	4	1,00	1,24
	Моја породица (укућани) имају потешкоћа да ме чују када их дозивам	36	0	4	1,33	1,22
	Људи у директном разговору траже да им поновим шта сам рекао/рекла	36	0	4	1,47	1,13
	Људи имају потешкоћу да ме разумеју у бучној просторији	36	0	4	1,64	1,29
	Други људи имају потешкоћа да ме чују због мог гласа	36	0	4	1,69	1,24
	Користим телефон ређе него што бих желео/желела	36	0	4	2,03	1,42
Физичка супскала	Мој глас звучи храпаво и суво	36	0	4	1,11	1,24
	Трудим се да мењам свој глас да бих звучао/звучала другачије	36	0	4	1,14	1,31
	Глас ме „издаје“ усред говорења	36	0	3	1,22	1,07
	Људи ме питају: „Шта није у реду са твојим гласом?”	36	0	4	1,25	1,13
	Мој глас се погоршава увече	36	0	4	1,47	1,34
	Звук мог гласа варира у току дана	36	0	4	1,53	1,36
	Јасноћа мога гласа је непредвидива	36	0	4	1,58	1,13
	Понестаје ми даха у току говора	36	0	4	1,58	1,25
	Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио/говорила	36	0	4	1,61	1,20
	Улажем велики напор да бих говорио/говорила	36	0	4	2,03	1,28

N-број испитаника; Min-минимална вредност на узорку; Max-максимална вредност на узорку; M – аритметичка средина; SD-стандардна девијација

Сагледавањем просечних вредности на свим ајтемима скале Voice Handicap Index, коју су попуниле особе са спастичном дизартријом добили смо следеће резултате. Ајтеми на којима су остварене највише узорачке вредности у оквиру емоционалне супскале су били: Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа (M=1,36) и Мој проблем са гласом ме узнемирава (M=1,08). На функционалној супскали највише вредности остварене су

на ајтемима: Користим телефон ређе него што бих желео/желела (M=2,03) и Други људи имају потешкоћа да ме чују због мог гласа (M=1,69). Највише вредности у оквиру физичке супскале испитаници су остварили на ајтемима: Улажем велики напор да бих говорио/говорила (M=2,03) и Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио/говорила (M=1,61).

Као и на целокупном узорку и подузорку особа са хипокинетичком дизартријом, тако и код особа са спастичном дизартријом у просеку не постоје високи скорови остварени на ајтемима VHI скале. Овакав податак указује на то да у наведеним ситуацијама ове особе немају озбиљније проблеме који би у великој мери утицали на квалитет комуникације. Само два ајтема имају просечне вредности M=2,03 док су остале просечне вредности ниже.

Табела 34. Супскале VHI скале, дескриптивни показатељи на узорку испитаника са спастичном дизартријом

	N	Min	Max	M	SD
Физичка супскала	36	0,00	35,00	14,53	8,92
Емоционална супскала	36	0,00	27,00	7,72	7,02
Функционална супскала	36	0,00	27,00	11,75	7,52
Укупан скор	36	0,00	84,00	34,00	21,65

N-број испитаника; Min-минимална вредност на узорку; Max-максимална вредност на узорку; M – аритметичка средина; SD-стандардна девијација

Просечна вредност физичке супскале на подузорку испитаника са спастичном дизартријом износи M=14,53 и указује на умерене потешкоће приликом функционисања у овој области. Узорачка просечна вредност на емоционалној супскали износи M=7,72 што указује на добро емоционално функционисање, а просечна остварена вредност на функционалној супскали је M=11,75.

Укупан скор на целој скали теориски може ићи од 0 до 120, док остварена вредност на подузорку спастичне дизартрије износи M=34,00 што се може тумачити као умерен доживљај хендикепа у комуникационим ситуацијама изазван поремећајем гласа. Поређењем све три супскале поново добијамо највеће просечне вредности на физичкој у функционалној супскали, док су просечне добијене вредности на емоцијалној супскали ниже и указују на благ хендикеп.

Испитан је степен хендикепа који доживљавају особе са спастичном дизартријом и подељен је у три категорије. Из табеле 35 можемо да видимо да благ хендикеп изазван поремећајем гласа доживљава 44,4% испитаника из подузорка. Исти проценат има умерени

гласовни хендикеп, док 11,1% доживљава тежак хендикеп у комуникационим ситуацијама изазван поремећајем гласа.

Табела 35. Категорије VHI скале, дескриптивни показатељи на узорку испитаника са спастичном дизартријом

		Фреквенција	Проценат (%)
Укупан скор	Благ	16	44,4
	Умерен	16	44,4
	Тежак	4	11,1
	Total	36	100,0

Табела 36. Ајтеми VHI скале, дескриптивни показатељи на узорку испитаника са флацидном дизартријом

		N	Min	Max	M	SD
Емоционална супскала	Срамота ме је због мог проблема са гласом	30	0	3	0,67	0,92
	Осећам се неспособним због свог гласа	30	0	3	0,90	0,99
	Осећам се хендикепирано због свог гласа	30	0	4	0,93	1,23
	Стид ме је када ми други траже да поновим шта сам рекао/рекла	30	0	4	0,93	1,11
	Нервира ме када ми други траже да им поновим шта сам рекао/рекла	30	0	4	1,10	1,27
	Чини ми се да људе иритира мој глас	30	0	3	1,13	0,82
	Ређе излазим због свог проблема са гласом	30	0	4	1,20	1,13
	Сматрам да други не разумеју мој проблем са гласом	30	0	3	1,27	0,83
	Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа	30	0	4	1,43	1,25
	Мој проблем са гласом ме узнемирава	30	0	4	1,60	1,28
Функционална супскала	Мање зарађујем због свог проблема са гласом	30	0	4	0,90	1,09
	Осећам се изостављеним/изостављеном из разговора због свог гласа	30	0	4	0,93	1,01
	Трудим се да избегавам групе људи због свог гласа	30	0	4	1,27	1,34
	Моје тешкоће са гласом ограничавају мој лични и друштвени живот	30	0	4	1,30	1,12
	Због свог гласа ређе разговарам са пријатељима, комшијама и рођацима	30	0	4	1,47	1,14
	Други људи имају потешкоћа да ме чују због мог гласа	30	0	4	1,90	1,21
	Моја породица (укућани) имају потешкоћа да ме чују када их дозивам	30	0	4	1,90	1,18
	Људи у директном разговору траже да им поновим шта сам рекао/рекла	30	0	4	1,97	1,07
	Људи имају потешкоћу да ме разумеју у бучној просторији	30	0	4	2,30	1,15
	Користим телефон ређе него што бих желео/желела	30	0	4	2,43	1,38
Физичка супскала	Трудим се да мењам свој глас да бих звучао/звучала другачије	30	0	3	1,33	1,09
	Мој глас звучи храпаво и суво	30	0	4	1,50	1,22
	Понестаје ми даха у току говора	30	0	4	1,60	1,19
	Људи ме питају: „Шта није у реду са твојим гласом?"	30	0	4	1,60	1,07
	Глас ме „издаје" усред говорења	30	0	4	1,67	1,06
	Мој глас се погоршава увече	30	0	4	1,87	1,36
	Јасноћа мога гласа је непредвидива	30	0	4	1,90	1,12
	Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио/говорила	30	0	4	2,00	1,14
	Звук мог гласа варира у току дана	30	0	4	2,03	1,22
	Улажем велики напор да бих говорио/говорила	30	0	4	2,03	1,27

N-број испитаника; Min-минимална вредност на узорку; Max-максимална вредност на узорку; M – аритметичка средина; SD-стандардна девијација

Из табеле 36 се може уочити да су у оквиру емоционалне супскале испитаници са флацидном дизартријом остварили највише скорове на ајтемима: Мој проблем са гласом ме узнемирава (M=1,60) и Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа (M=1,43). На функционалној супскали највише вредности остварене су на ајтемима: Користим телефон ређе него што бих желео/желела (M=2,43) и Људи имају потешкоћу да ме разумеју у бучној просторији (M=2,30). Највише вредности у оквиру физичке супскале испитаници су остварили на ајтемима: Улажем велики напор да бих говорио/говорила (M=2,03) и Звук мог гласа варира у току дана (M=2,03). Иако просечне вредности на појединачним ајтемима нису веома високе, у наведеним ситуацијама особе са флацидном дизартријом имају највише потешкоћа.

Табела 37. Супскале VHI скале, дескриптивни показатељи на узорку испитаника са флацидном дизартријом

	N	Min	Max	M	SD
Физичка супскала	30	5,00	34,00	17,53	8,30
Емоционална супскала	30	1,00	26,00	11,17	7,17
Функционална супскала	30	5,00	31,00	16,37	7,30
Укупан скор	30	16,00	86,00	45,07	19,99

N-број испитаника; Min-минимална вредност на узорку; Max-максимална вредност на узорку; M – аритметичка средина; SD-стандардна девијација

У табели 37 су приказани добијени просечни скорови за сваку супскалу код испитаника са флацидном дизартријом. Просечна вредност на физичкој супскали на овом подузорку износи M=17,53. На емоционалној супскалита вредност је M=11,17, док на функционалној супскали износи M=16,37. Овакви резултати указују на то да особе са флацидном дизартријом имају умерен степен хендикепа у комуникационим ситуацијама наведеним на свим супскалама.

Укупан скор на целокупној скали теоријски може ићи од 0 до 120, док је остварена вредност на подузорку флацидне дизартрије M=45,07 што се може тумачити као умерен степен хендикепа који особе са флацидном дизартријом доживљавају у комуникационим ситуацијама због поремећаја гласа насталим услед говорног поремећаја. Као и на свим претходним подузорцима, као и на целокупној скали, особе са флацидном дизартријом највише скорове имају на физичкој, затим на функционалној, а најниже на емоционалној супскали. Дакле, емоционални проблеми су код особа у овом узорку и три наведена субузорка најмањи у односу на физичке и функционалне проблеме које доживљавају у комуникационим ситуацијама а везују се за поремећај гласа.

Табела 38. Категорије VHI скале, дескриптивни показатељи на узорку испитаника са флацидном дизартријом

		Фреквенција	Проценат (%)
Укупан скор	Благ	9	30
	Умерен	14	46,7
	Тежак	7	23,3
	Total	30	100,0

Из приказане табеле се може видети да код особа са флацидном дизартријом благ гласовни хендикеп има 30% испитаника, 46,7% има умерени гласовни хендикеп, док 23,3% има тежак гласовни хендикеп.

Табела 39. Ајтеми VHI скале, дескриптивни показатељи на узорку испитаника са атаксичном дизартријом

		N	Min	Max	M	SD
Емоционална супскала	Чини ми се да људе иритира мој глас	30	0	4	0,73	1,01
	Ређе излазим због свог проблема са гласом	30	0	4	0,93	1,14
	Срамота ме је због мог проблема са гласом	30	0	3	0,93	1,05
	Осећам се неспособним због свог гласа	30	0	4	1,13	1,17
	Сматрам да други не разумеју мој проблем са гласом	30	0	4	1,17	1,21
	Осећам се хендикепирано због свог гласа	30	0	4	1,20	1,13
	Стид ме је када ми други траже да поновим шта сам рекао/рекла	30	0	4	1,30	1,34
	Нервира ме када ми други траже да им поновим шта сам рекао/рекла	30	0	4	1,50	1,41
	Мој проблем са гласом ме узнемирава	30	0	4	1,67	1,37
	Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа	30	0	4	1,83	1,39
Фуникционална супскала	Мање зарађујем због свог проблема са гласом	30	0	4	0,83	0,99
	Због свог гласа ређе разговарам са пријатељима, комшијама и рођацима	30	0	4	1,03	1,13
	Осећам се изостављеним/изостављеном из разговора због свог гласа	30	0	4	1,17	1,21
	Други људи имају потешкоћа да ме чују због мог гласа	30	0	4	1,23	1,14
	Трудим се да избегавам групе људи због свог гласа	30	0	4	1,33	1,21
	Моје тешкоће са гласом ограничавају мој лични и друштвени живот	30	0	4	1,43	1,19
	Моја породица (укућани) имају потешкоћа да ме чују када их дозивам	30	0	4	1,47	1,07
	Људи у директном разговору траже да им поновим шта сам рекао/рекла	30	0	4	1,87	1,22
	Користим телефон ређе него што бих желео/желела	30	0	4	1,87	1,36
	Људи имају потешкоћу да ме разумеју у бучној просторији	30	0	4	2,03	1,40
Физичка супскала	Људи ме питају: „Шта није у реду са твојим гласом?”	30	0	4	1,20	1,13
	Трудим се да мењам свој глас да бих звучао/звучала другачије	30	0	4	1,23	1,25
	Јасноћа мога гласа је непредвидива	30	0	4	1,47	1,22
	Мој глас звучи храпаво и суво	30	0	4	1,57	1,28
	Понестаје ми даха у току говора	30	0	4	1,67	1,18
	Мој глас се погоршава увече	30	0	4	1,83	1,37
	Звук мог гласа варира у току дана	30	0	4	1,87	1,17
	Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио/говорила	30	0	4	1,90	1,16
	Улажем велики напор да бих говорио/говорила	30	0	4	1,93	1,36
	Глас ме „издаје“ усред говорења	30	0	4	2,10	1,18

N-број испитаника; Min-минимална вредност на узорку; Max-максимална вредност на узорку; M – аритметичка средина; SD-стандардна девијација

У приказаној табели се може видети да у оквиру емоционалне супскале испитаници са атакичном дизартријом остварују највише просечне вредности на ајтемима: Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа (M=1,83) и Мој проблем са гласом ме узнемирава (M=1,67). На функционалној супскали највише вредности остварене су на ајтемима: Људи имају потешкоћу да ме разумеју у бучној просторији (M=2,03) и Користим телефон ређе него што бих желео/желела (M=1,87). Највише вредности у оквиру физичке супскале испитаници су остварили на ајтемима: Глас ме „издаје“ усред говорења (M=2,10) и Улажем велики напор да бих говорио/говорила (M=1,93). Увиђа се да скорови на појединачним ајтемима нису високи, што указује на то да испитаници из овог подузорка немају озбиљне проблеме у одређеним комуникационим ситуацијама.

Табела 40. Супскале VHI скале, дескриптивни показатељи на узорку испитаника са атаксичном дизартријом

	N	**Min**	**Max**	**M**	**SD**
Физичка супскала	30	2,00	35,00	16,77	7,96
Емоционална супскала	30	0,00	37,00	12,40	9,62
Функционална супскала	30	0,00	38,00	14,27	8,73
Укупан скор	30	4,00	106,00	43,43	23,45

N-број испитаника; Min-минимална вредност на узорку; Max-максимална вредност на узорку; M – аритметичка средина; SD-стандардна девијација

Просечна вредност остварена на физичкој супскали на подузорку испитаника са атаксичном дизартријом износи M=16,77. На емоционалној супскали просечна вредност је M=12,40, а на функционалној супскали M=14,27. Сва три просечна скора указују на умерени степен хендикепа који доживљавају особе са атаксичном дизартријом у комуникационим ситуацијама услед поремећаја гласа.

Ако упоредимо све три супскале, особе са атаксичном дизартријом највиши просечан скор остварile су на физичкој и функционалној супскали, што указује на лошије функционисање у комуникационим ситуацијама које се везују за физичке и функционалне аспекте, док емоционални аспект није у великој мери захваћен. Оваква рангираност просечних скорова за сваку супскалу добијена је код испитаника из сва четири субузорка, као и за све испитанике из узорка.

Укупан скор на целокупној скали теоријски може ићи од 0 до 120, док је остварена вредност на подузорку атаксичне дизартрије M=43,43 што се тумачи као умерен гласовни хендикеп.

Табела 41. Категорије VHI скале, дескриптивни показатељи на узорку испитаника са атаксичном дизартријом

		Фреквенција	Проценат (%)
Укупан скор	Благ	11	36,7
	Умерен	13	43,3
	Тежак	6	20
	Total	30	100,0

У истраживању је испитано колико особа са атаксичном дизартријом има благ, колико умерен, а колико тежак хендикеп изазван поремећајем гласа. На укупном скору VHI скале, благ гласовни хендикеп има 36,7% испитаника, 43,3% има умерени гласовни хендикеп, док 20% има тежак гласовни хендикеп.

10.3.3. Разлика између четири типа дизартрије на VHI скали

Табела 42. Разлике између четири типа дизартрије на ајтемима VHI скале

		Тип дизартрије				**F**	**p**
		Хипокинетичка	**Спастична**	**Флацидна**	**Атаксична**		
Други људи имају потешкоћа да ме чују због мог гласа	M	1,58	1,69	1,90	1,23	1,432	0,237
	SD	1,50	1,24	1,21	1,14		
Понестаје ми даха у току говора	M	1,03	1,58	1,60	1,67	1,741	0,162
	SD	1,45	1,25	1,19	1,18		
Људи имају потешкоћу да ме разумеју у бучној просторији	M	1,55	1,64	2,30	2,03	2,205	0,091
	SD	1,46	1,29	1,15	1,40		
Звук мог гласа варира у току дана	M	1,58	1,53	2,03	1,87	1,119	0,344
	SD	1,37	1,36	1,22	1,17		
Моја породица (укућани) имају потешкоћа да ме чују када их дозивам	M	1,39	1,33	1,90	1,47	1,216	0,307
	SD	1,64	1,22	1,18	1,07		
Користим телефон ређе него што бих желео/желела	M	1,85	2,03	2,43	1,87	1,100	0,352
	SD	1,54	1,42	1,38	1,36		
Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа	M	0,94	1,36	1,43	1,83	2,425	0,069
	SD	1,39	1,25	1,25	1,39		
Трудим се да избегавам групе људи због свог гласа	M	0,64	0,94	1,27	1,33	2,152	0,097
	SD	1,11	1,26	1,34	1,21		
Чини ми се да људе иритира мој глас	M	0,94	0,81	1,13	0,73	0,890	0,448
	SD	1,22	1,01	0,82	1,01		
Људи ме питају: „Шта није у реду са твојим гласом?”	M	0,64	1,25	1,60	1,20	4,101	***0,008***
	SD	1,11	1,13	1,07	1,13		
Због свог гласа ређе разговарам са пријатељима, комшијама и рођацима	M	0,85	1,00	1,47	1,03	1,478	0,224
	SD	1,33	1,24	1,14	1,13		
Људи у директном разговору траже да им поновим шта сам рекао/рекла	M	1,36	1,47	1,97	1,87	1,922	0,129
	SD	1,34	1,13	1,07	1,22		
Мој глас звучи храпаво и суво	M	1,27	1,11	1,50	1,57	0,926	0,430
	SD	1,26	1,24	1,22	1,28		
Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио/говорила	M	1,18	1,61	2,00	1,90	2,697	***0,049***
	SD	1,49	1,20	1,14	1,16		
Сматрам да други не разумеју мој проблем са гласом	M	0,58	0,75	1,27	1,17	3,208	***0,025***
	SD	1,03	1,05	0,83	1,21		
Моје тешкоће са гласом ограничавају мој лични и друштвени живот	M	0,64	0,81	1,30	1,43	3,257	***0,024***
	SD	1,27	1,19	1,12	1,19		
Јасноћа мога гласа је непредвидива	M	1,39	1,58	1,90	1,47	0,994	0,398

	SD	1,46	1,13	1,12	1,22		
Трудим се да мењам свој глас да бих звучао/звучала другачије	M	1,30	1,14	1,33	1,23	0,143	0,934
	SD	1,57	1,31	1,09	1,25		
Осећам се изостављеним/изостављеном из разговора због свог гласа	M	0,52	0,39	0,93	1,17	3,697	***0,014***
	SD	1,20	0,84	1,01	1,21		
Улажем велики напор да бих говорио/говорила	M	1,06	2,03	2,03	1,93	3,932	***0,010***
	SD	1,52	1,28	1,27	1,36		
Мој глас се погоршава увече	M	1,30	1,47	1,87	1,83	1,330	0,268
	SD	1,33	1,34	1,36	1,37		
Мање зарађујем због свог проблема са гласом	M	0,33	0,44	0,90	0,83	2,775	***0,044***
	SD	0,85	0,88	1,09	0,99		
Мој проблем са гласом ме узнемирава	M	1,12	1,08	1,60	1,67	1,768	0,157
	SD	1,41	1,20	1,28	1,37		
Ређе излазим због свог проблема са гласом	M	0,64	0,78	1,20	0,93	1,296	0,279
	SD	1,27	1,20	1,13	1,14		
Осећам се хендикепирано због свог гласа	M	0,82	0,78	0,93	1,20	0,851	0,469
	SD	1,31	0,96	1,23	1,13		
Глас ме „издаје“ усред говорења	M	0,94	1,22	1,67	2,10	6,257	***0,001***
	SD	1,25	1,07	1,06	1,18		
Нервира ме када ми други траже да им поновим шта сам рекао/рекла	M	0,70	0,75	1,10	1,50	2,994	***0,033***
	SD	1,19	0,97	1,27	1,41		
Стид ме је када ми други траже да поновим шта сам рекао/рекла	M	0,30	0,42	0,93	1,30	6,786	***0,000***
	SD	0,73	0,77	1,11	1,34		
Осећам се неспособним због свог гласа	M	0,94	0,53	0,90	1,13	1,674	0,176
	SD	1,46	0,84	0,99	1,17		
Срамота ме је због мог проблема са гласом	M	0,39	0,47	0,67	0,93	2,486	0,064
	SD	0,75	0,70	0,92	1,05		

M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, F - Једнофакторска анализа варијансе (ANOVA), p – статистичка значајност

Једнофакторском анализом варијансе (ANOVA) тестиране су разлике између четири типа дизартрија на ајтемима VHI скале. Статистичка значајност овог теста испод граничне вредности од 0,05 детектована је на ајтемима: Људи ме питају: „Шта није у реду са твојим гласом?”, Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио, Сматрам да други не разумеју мој проблем са гласом, Моје тешкоће са гласом ограничавају мој лични и друштвени живот, Осећам се изостављеним/изостављеном из разговора због свог гласа, Улажем велики напор да бих говорио/говорила, Мање зарађујем због свог проблема са гласом, Глас ме издаје усред говорења, Нервира ме када ми други траже да им поновим шта сам рекао/рекла и Стид ме је када ми други траже да поновим шта сам рекао/рекла.

Увидом у просечне вредности остварене од стране четири субгрупе испитаника долази се до податка да група са флацидном дизартријом највише вредности у односу на преостале три субгрупе остварује на ајтемима: Људи ме питају: „Шта није у реду са твојим гласом?” (M=1,60), Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио (M=2,00), Сматрам да други не разумеју мој проблем са гласом (M=1,27), Мање зарађујем због свог проблема са гласом (M=0,90). Група испитаника са атаксичном дизартријом остварила је више вредности од осталих група на ајтемима: Моје тешкоће са гласом ограничавају мој лични и друштвени живот (M=1,43), Осећам се изостављеним/изостављеном из разговора због свог гласа (M=1,17), Глас ме „издаје“ усред говорења (M=2,10), Нервира ме када ми други траже да им

поновим шта сам рекао/рекла (M=1,50) и Стид ме је када ми други траже да поновим шта сам рекао/рекла (M=1,30). На ајтему: Улажем велики напор да бих говорио/говорила исти скор, а виши од осталих остварили су испитаници са спастичном и флацидном дизартријом (M=2,03).

Табела 43. Разлике између четири типа дизартрије на димензијама VHI скале

		Тип дизартрије				F	p
		Хипокинетичка	**Спастична**	**Флацидна**	**Атаксична**		
Физичка супскала	M	11,70	14,53	17,53	16,77	2,586	0,056
	SD	11,07	8,92	8,30	7,96		
Емоционална супскала	M	7,36	7,72	11,17	12,40	2,822	***0,042***
	SD	9,61	7,02	7,17	9,62		
Функционална супскала	M	10,70	11,75	16,37	14,27	2,821	***0,042***
	SD	10,27	7,52	7,30	8,73		
Укупан скор	M	29,76	34,00	45,07	43,43	2,981	***0,034***
	SD	29,89	21,65	19,99	23,45		

M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, F - Једнофакторска анализа варијансе (ANOVA), p – статистичка значајност

Једнофакторском анализом варијансе (ANOVA) тестиране су разлике између четири типа дизартрије у оствареним скоровима на димензијама VHI скале.

Највиши скор на емоционалној скали остварили су испитаници са атаксичном дизартријом (M=12,40), а најнижи испитаници са хипокинетичком дизартријом (M=7,36), при чему је разлика статистички значајна ($p<0,05$). На функционалној скали највише вредности су остварили испитанци са флацидном дизартријом (M=16,37), а најниже скорове на овој супскали имају испитаници са хипокинетичком дизартријом (M=10,70) и разлика је статистички значајна ($p<0,05$). На VHI скали највиши скор остварују испитаници са флацидном дизартријом (M=45,07), а најниже скорове имају испитаници са хипокинетичком дизартријом (M=29,76) и разлика је статистички значајна ($p<0,05$). На физичкој супскали статистички значајне разлике између четири групе не постоје.

Табела 44. Разлике између четири типа дизартрије на категоријама VHI скале

			Тип дизартрије				Сви испитаници	χ^2	Df	p
			Хипокинетичка	Спастична	Флацидна	Атаксична				
Укупан скор	**Благ**	Укупно	23	16	9	11	59	18,85	6	***0,004***
		(%)	69,7%	44,4%	30,0%	36,7%	45,7%			
	Умерен	Укупно	2	16	14	13	45			
		(%)	6,1%	44,4%	46,7%	43,3%	34,9%			
	Тежак	Укупно	8	4	7	6	25			
		(%)	24,2%	11,1%	23,3%	20,0%	19,4%			
Укупно (Σ)		Укупно	33	36	30	30	129			
		(%)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%			

χ^2 – Хи квадрат тест, df– степени слободе, p – статистичка значајност;

Хи квадрат тестом испитано је да ли се особе са четири различита типа дизартрије статистики значајно разликују у заступљености појединих категорија степена доживљеног хендикепа. Овај тест показује да статистички значајна разлика постоји на укупном скору скале (χ^2=18,85, df =6, p=0,004). У групи испитаника са хипокинетичком дизартријом има највише испитаника са благим сметњама (69,7%), док у осталим субузорцима има мање благог хендикепа. Пацијенти са спастичном дизартријом имају најмањи проценат тешког хендикепа изазваног променама у говору и гласу (11,1%), док је код преостале три групе овај проценат нешто виши и креће се око 20%.

10.4. Повезаност VHI скале са акустичким и спектралним параметрима гласа

10.4.1. Повезаност VHI скале са акустичким параметрима гласа

Како би се утврдило да ли карактеристике говора и гласа особа са различитим типовима дизартрије представљају предикторе квалитета комуникације коју ове особе остварују првенствено је испитано да ли су димензије VHI скале у статистички значајној вези са акустичким параметрима гласа. Коришћен је Пирсонов коефицијент корелације. Повезаност је тестирана најпре на укупном узорку, а затим на подузорцима.

Табела 45. Повезаност VHI скале са акустичким параметрима гласа, укупан узорак

		Физичка супскала	Емоционална супскала	Функционална супскала	Укупан скор
Fo	r	0,092	0,083	0,087	0,095
	p	0,300	0,348	0,329	0,286
MFo	r	0,115	0,115	0,114	0,124
	p	0,195	0,196	0,198	0,162
Fhi	r	-0,005	-0,002	-0,001	-0,003
	p	0,959	0,980	0,991	0,974
Flo	r	0,153	***,180****	0,156	***,176****
	p	0,083	***0,041***	0,078	***0,046***
STD	r	-0,068	-0,099	-0,066	-0,084
	p	0,442	0,263	0,456	0,344
PFR	r	-0,074	-0,084	-0,068	-0,082
	p	0,403	0,344	0,441	0,358
Fftr	r	0,103	***,278****	***,261****	***,232****
	p	0,333	***0,008***	***0,013***	***0,027***
Fatr	r	0,009	-0,019	-0,128	-0,047
	p	0,938	0,863	0,244	0,666
Jita	r	-0,073	-0,094	-0,003	-0,062
	p	0,409	0,290	0,973	0,488
Jitt	r	-0,025	-0,037	0,055	-0,003
	p	0,775	0,680	0,533	0,975
RAP	r	-0,030	-0,042	0,050	-0,008
	p	0,740	0,637	0,575	0,927
PPQ	r	-0,036	-0,045	0,046	-0,013
	p	0,688	0,616	0,609	0,884
vFo	r	-0,097	-0,118	-0,087	-0,109
	p	0,274	0,183	0,328	0,220
ShdB	r	0,030	-0,014	0,066	0,030
	p	0,740	0,875	0,459	0,739
Shim	r	0,005	-0,032	0,042	0,005
	p	0,955	0,715	0,639	0,952
APQ	r	-0,012	-0,059	0,037	-0,012
	p	0,889	0,507	0,681	0,890
sAPQ	r	0,116	0,073	***,188****	0,136
	p	0,201	0,422	***0,037***	0,132
vAm	r	***,175****	0,076	0,171	0,153
	p	***0,048***	0,390	0,053	0,083
NHR	r	-0,048	-0,049	0,060	-0,014
	p	0,587	0,579	0,497	0,873
VTI	r	0,007	-0,026	0,015	-0,001
	p	0,938	0,768	0,869	0,988
SPI	r	-0,008	0,046	0,062	0,035
	p	0,926	0,602	0,482	0,693
FTRI	r	-0,116	-0,130	-0,124	-0,135
	p	0,275	0,221	0,241	0,201
ATRI	r	0,133	***,263****	0,172	0,204
	p	0,223	***0,015***	0,115	0,062
DVB	r	-0,030	-0,088	-0,026	-0,051
	p	0,736	0,321	0,767	0,563
DSH	r	-0,002	-0,074	-0,030	-0,037
	p	0,983	0,406	0,740	0,678
DUV	r	-0,008	0,004	0,075	0,025
	p	0,925	0,962	0,400	0,781

r – Пирсонов коефицијенат корелације, p – статистичка значајност

Добијени резултати указују на то да је физичка супскала у статистички значајној позитивној корелацији са параметром vAm ($p<0,05$) који представља параметар варијабилности интензитета и односи се на варијацију врхова амплитуде.

Емоционална супскала је у статистички значајној позитивној корелацији са параметрима: Flo ($p<0,05$) и Fftr ($p<0,01$) који су параметри варијабилности фреквенције и са параметром ATRI ($p<0,05$) који омогућава процену присуства тремора у гласу.

Функционална супскала је у позитивној вези са већ наведеним параметром Fftr ($p<0,05$) и са параметром sAPQ ($p<0,05$) који представља коефицијент пертурбације заравњене амплитуде и указује на варијабилност интензитета у гласу.

Укупан скор на VHI скали је у статистички значајној позитивној корелацији са параметрима: Flo ($p<0,05$) и Fftr ($p<0,05$).

Табела 46. Повезаност VHI скале са акустичким параметрима гласа, хипокинетичка дизартрија

		Физичка супскала	**Емоционална супскала**	**Функционална супскала**	**Укупан скор**
Fo	r	-0,165	-0,214	-0,209	-0,202
	p	0,358	0,231	0,243	0,260
MFo	r	-0,226	-0,219	-0,266	-0,245
	p	0,206	0,222	0,134	0,169
Fhi	r	0,049	-0,040	0,032	0,017
	p	0,787	0,827	0,858	0,927
Flo	r	-0,290	-0,275	***-,364****	-0,321
	p	0,101	0,121	***0,037***	0,068
STD	r	0,021	-0,089	0,033	-0,009
	p	0,907	0,622	0,856	0,958
PFR	r	0,159	0,109	0,202	0,163
	p	0,377	0,545	0,261	0,364
Fftr	r	0,156	0,354	0,218	0,251
	p	0,458	0,083	0,295	0,226
Fatr	r	-0,306	-0,147	-0,290	-0,259
	p	0,113	0,456	0,135	0,182
Jita	r	0,147	0,084	0,197	0,149
	p	0,414	0,641	0,271	0,407
Jitt	r	0,178	0,098	0,224	0,174
	p	0,321	0,587	0,211	0,332
RAP	r	0,195	0,117	0,242	0,193
	p	0,278	0,518	0,174	0,282
PPQ	r	0,156	0,083	0,216	0,159
	p	0,385	0,647	0,228	0,378
vFo	r	0,090	0,008	0,149	0,087
	p	0,619	0,964	0,408	0,630
ShdB	r	0,207	0,090	0,234	0,186
	p	0,248	0,618	0,189	0,300
Shim	r	0,176	0,053	0,195	0,149
	p	0,327	0,771	0,278	0,408
APQ	r	0,204	0,126	0,234	0,196

	p	0,255	0,485	0,190	0,273
sAPQ	r	***,374****	0,330	***,399****	***,381****
	p	***0,035***	0,065	***0,024***	***0,032***
vAm	r	0,337	0,288	0,292	0,317
	p	0,055	0,104	0,100	0,072
NHR	r	0,163	0,109	0,266	0,187
	p	0,365	0,546	0,134	0,298
VTI	r	0,002	-0,179	-0,043	-0,071
	p	0,990	0,318	0,814	0,693
SPI	r	0,230	0,311	0,233	0,265
	p	0,198	0,078	0,192	0,136
FTRI	r	0,326	0,259	0,358	0,331
	p	0,112	0,211	0,079	0,106
ATRI	r	0,298	***,404****	***,384****	0,370
	p	0,124	***0,033***	***0,044***	0,053
DVB	r	-0,097	-0,089	-0,112	-0,103
	p	0,592	0,623	0,533	0,568
DSH	r	0,132	0,118	0,191	0,153
	p	0,465	0,511	0,287	0,397
DUV	r	0,205	0,165	0,262	0,219
	p	0,253	0,358	0,140	0,220

r – Пирсонов коефицијенат корелације, p – статистичка значајност

На подузорку испитаника са хипокинетичком дизартријом испитано је да ли су акустички параметри у вези са димензијама VHI скале.

Показало се да је физичка супскала у статистички значајној позитивној корелацији са параметром sAPQ ($p<0,05$) који указује на варијабилност интензитета и представља коефицијент пертурбације заравњене амплитуде.

Емоционална супскала је у статистички значајној позитивној корелацији са параметром ATRI ($p<0,05$) који указује на присуство тремора у гласу, тачније представља индекс интензитета амплитудног тремора.

Функционална супскала је у позитивној вези са параметрима: sAPQ ($p<0,05$) и ATRI ($p<0,05$), а у негативној вези са параметром Flo ($p<0,05$) који представља најнижу фундаменталну фреквенцију.

Укупан скор на VHI скали је у статистички значајној позитивној корелацији са параметром sAPQ ($p<0,05$).

Табела 47. Повезаност VHI скале са акустичким параметрима гласа, спастична дизартрија

		Физичка супскала	Емоционална супскала	Функционална супскала	Укупан скор
Fo	r	0,183	0,148	0,067	0,147
	p	0,286	0,389	0,697	0,393
MFo	r	***,335****	0,307	0,247	0,324
	p	***0,046***	0,069	0,146	0,054
Fhi	r	***-,369****	-0,317	***-,406****	***-,396****
	p	***0,027***	0,060	***0,014***	***0,017***
Flo	r	***,451*****	***,434*****	***,391****	***,463*****
	p	***0,006***	***0,008***	***0,018***	***0,005***
STD	r	***-,349****	***-,373****	***-,427*****	***-,413****
	p	***0,037***	***0,025***	***0,009***	***0,012***
PFR	r	***-,504*****	***-,446*****	***-,503*****	***-,527*****
	p	***0,002***	***0,006***	***0,002***	***0,001***
Fftr	r	0,205	***,452****	0,379	0,361
	p	0,305	***0,018***	0,051	0,064
Fatr	r	0,266	0,019	0,032	0,128
	p	0,231	0,935	0,888	0,570
Jita	r	-0,213	-0,244	-0,159	-0,222
	p	0,212	0,152	0,353	0,192
Jitt	r	-0,153	-0,200	-0,144	-0,178
	p	0,374	0,242	0,403	0,300
RAP	r	-0,178	-0,274	-0,195	-0,231
	p	0,307	0,111	0,261	0,182
PPQ	r	-0,220	-0,298	-0,228	-0,268
	p	0,204	0,082	0,187	0,119
vFo	r	***-,442*****	***-,437*****	***-,484*****	***-,492*****
	p	***0,007***	***0,008***	***0,003***	***0,002***
ShdB	r	-0,138	-0,029	-0,086	-0,096
	p	0,422	0,867	0,617	0,577
Shim	r	-0,179	-0,068	-0,128	-0,140
	p	0,296	0,692	0,458	0,414
APQ	r	***-,379****	***-,342****	-0,320	***-,383****
	p	***0,025***	***0,044***	0,061	***0,023***
sAPQ	r	***-,358****	-0,159	-0,193	-0,272
	p	***0,041***	0,378	0,282	0,126
vAm	r	-0,005	0,021	0,031	0,016
	p	0,978	0,903	0,856	0,927
NHR	r	-0,189	-0,144	-0,098	-0,158
	p	0,270	0,403	0,571	0,356
VTI	r	0,102	0,282	0,189	0,199
	p	0,553	0,096	0,269	0,244
SPI	r	-0,062	***-,335****	-0,291	-0,235
	p	0,721	***0,046***	0,085	0,168
FTRI	r	***-,439****	***-,386****	***-,459****	***-,467****
	p	***0,022***	***0,047***	***0,016***	***0,014***
ATRI	r	-0,028	0,176	0,087	0,082
	p	0,902	0,432	0,699	0,716
DVB	r	-0,326	-0,310	-0,318	***-,345****
	p	0,053	0,065	0,059	***0,039***
DSH	r	-0,013	-0,184	-0,179	-0,127
	p	0,941	0,283	0,296	0,460
DUV	r	-0,182	-0,103	-0,096	-0,142
	p	0,288	0,551	0,579	0,410

r – Пирсонов коефицијенат корелације, p – статистичка значајност

На подузорку испитаника са спастичном дизартријом утврђено је да ли су акустички параметри у вези са димензијама VHI скале.

Показало се да је физичка супскала у статистички значајној позитивној корелацији са параметрима MFo ($p<0,05$) и Flo ($p<0,01$) као параметрима варијабилности фреквенције, а у негативној корелацији са параметрима: Fhi ($p<0,05$), STD ($p<0,05$), PFR ($p<0,01$) и vFo ($p<0,01$) који такође указују на варијабилност фреквенције гласа, затим са параметрима APQ ($p<0,05$) и sAPQ ($p<0,05$) који указују на варијабилност интензитета у гласу и параметром FTRI ($p<0,05$) који указује на присуство тремора у гласу.

Емоционална супскала је у статистички значајној позитивној корелацији са параметрима Flo ($p<0,01$) и Fftr ($p<0,01$), а у негативној корелацији са параметрима: STD ($p<0,05$), PFR ($p<0,01$), vFo ($p<0,01$), APQ ($p<0,05$), SPI ($p<0,05$) који представља индекс пригушене фонације и параматром FTRI ($p<0,05$).

Функционална супскала је у позитивној вези са параметром: Flo ($p<0,05$), а у негативној корелацији са параметрима: Fhi ($p<0,05$), STD ($p<0,01$), PFR ($p<0,01$), vFo ($p<0,01$) и FTRI ($p<0,05$).

Укупан скор на VHI скали је у статистички значајној позитивној корелацији са акустичким параметром Flo ($p<0,01$), а у негативној корелацији са параметрима: Fhi ($p<0,05$), STD ($p<0,05$), PFR ($p<0,01$), vFo ($p<0,01$), APQ ($p<0,05$), FTRI ($p<0,05$) и параметром DVB ($p<0,05$) који указује на проценат прекида у гласу.

Табела 48. Повезаност VHI скале са акустичким параметрима гласа, флацидна дизартрија

		Физичка супскала	**Емоционална супскала**	**Функционална супскала**	**Укупан скор**
Fo	r	***,400****	***,386****	***,471*****	***,477*****
	p	***0,029***	***0,035***	***0,009***	***0,008***
MFo	r	***,376****	***,377****	***,465*****	***,461****
	p	***0,040***	***0,040***	***0,010***	***0,010***
Fhi	r	***,399****	0,292	***,441****	***,432****
	p	***0,029***	0,117	***0,015***	***0,017***
Flo	r	0,280	***,376****	***,442****	***,413****
	p	0,134	***0,041***	***0,014***	***0,023***
STD	r	0,320	0,156	0,220	0,269
	p	0,085	0,410	0,242	0,150
PFR	r	0,170	-0,059	0,020	0,057
	p	0,369	0,757	0,917	0,766
Fftr	r	0,009	0,256	0,250	0,219
	p	0,967	0,250	0,262	0,328
Fatr	r	0,364	0,177	-0,178	0,154
	p	0,151	0,496	0,495	0,556
Jita	r	-0,055	-0,003	0,049	-0,006
	p	0,774	0,989	0,798	0,975

Jitt	r	0,053	0,168	0,255	0,175
	p	0,781	0,376	0,174	0,354
RAP	r	0,043	0,167	0,260	0,173
	p	0,823	0,377	0,166	0,362
PPQ	r	0,093	0,195	0,278	0,210
	p	0,625	0,301	0,137	0,265
vFo	r	0,156	-0,073	-0,027	0,029
	p	0,410	0,702	0,888	0,880
ShdB	r	0,157	0,024	0,128	0,120
	p	0,409	0,900	0,501	0,527
Shim	r	0,127	0,023	0,115	0,103
	p	0,502	0,905	0,545	0,588
APQ	r	0,178	0,049	0,183	0,158
	p	0,346	0,799	0,332	0,403
sAPQ	r	0,302	0,230	***,393****	0,352
	p	0,111	0,230	***0,035***	0,061
vAm	r	0,273	0,141	0,277	0,265
	p	0,144	0,456	0,138	0,156
NHR	r	0,007	0,045	0,127	0,066
	p	0,970	0,812	0,504	0,731
VTI	r	0,182	-0,033	-0,086	0,033
	p	0,335	0,864	0,651	0,864
SPI	r	-0,277	-0,159	-0,051	-0,191
	p	0,138	0,400	0,789	0,312
FTRI	r	-0,095	-0,289	-0,247	-0,266
	p	0,674	0,192	0,268	0,232
ATRI	r	0,101	0,283	-0,081	0,118
	p	0,700	0,271	0,759	0,652
DVB	r	***,486****	0,224	0,347	***,409****
	p	***0,007***	0,233	0,061	***0,025***
DSH	r	0,055	-0,054	0,085	0,034
	p	0,775	0,776	0,657	0,858
DUV	r	0,154	0,124	0,217	0,188
	p	0,415	0,515	0,248	0,320

r – Пирсонов коефицијенат корелације, p – статистичка значајност

На подузорку испитаника са флацидном дизартријом испитано је да ли су акустички параметри у вези са димензијама VHI скале.

Физичка супскала је у статистички значајној позитивној корелацији са параметрима варијабилности фреквенције: F_0 ($p<0,05$), MF_0 ($p<0,05$), Fhi ($p<0,05$) и са параметром DVB ($p<0,01$) који указује на проценат прекида у гласу.

Емоционална супскала је у статистички значајној позитивној корелацији са већ наведеним параметрима: F_0 ($p<0,05$), MF_0 ($p<0,05$), као и параметром Flo ($p<0,05$) који представља најнижу фундаменталну фреквенцију.

Функционална супскала је у позитивној вези са параметрима: F_0 ($p<0,01$), MF_0 ($p<0,01$), Fhi ($p<0,05$), Flo ($p<0,05$) и sAPQ ($p<0,05$).

Укупан скор на VHI скали у статистички значајној позитивној корелацији са параметрима F_0 ($p<0,01$), MF_0 ($p<0,05$), Fhi ($p<0,05$), Flo ($p<0,05$) и DVB ($p<0,05$).

Табела 49. Повезаност VHI скале са акустичким параметрима гласа, атаксична дизартрија

		Физичка супскала	Емоционална супскала	Функционална супскала	Укупан скор
Fo	r	-0,026	0,215	-0,042	0,064
	p	0,891	0,255	0,827	0,738
MFo	r	-0,077	0,113	-0,145	-0,034
	p	0,685	0,552	0,446	0,860
Fhi	r	0,296	***,365****	0,220	0,333
	p	0,112	***0,047***	0,242	0,073
Flo	r	-0,031	0,134	-0,057	0,023
	p	0,870	0,479	0,764	0,903
STD	r	0,040	0,139	0,085	0,102
	p	0,834	0,463	0,654	0,590
PFR	r	0,225	0,214	0,173	0,228
	p	0,232	0,256	0,362	0,225
Fftr	r	-0,225	0,017	0,220	0,013
	p	0,385	0,949	0,396	0,959
Fatr	r	0,046	0,092	0,185	0,126
	p	0,855	0,716	0,462	0,620
Jita	r	-0,032	0,063	0,056	0,036
	p	0,868	0,741	0,769	0,850
Jitt	r	-0,039	0,072	0,031	0,028
	p	0,840	0,705	0,873	0,884
RAP	r	-0,042	0,075	0,018	0,024
	p	0,826	0,692	0,923	0,901
PPQ	r	-0,026	0,091	0,037	0,042
	p	0,892	0,633	0,847	0,825
vFo	r	0,059	0,133	0,085	0,106
	p	0,758	0,482	0,655	0,576
ShdB	r	-0,002	0,069	0,055	0,048
	p	0,993	0,719	0,772	0,801
Shim	r	-0,013	0,071	0,033	0,037
	p	0,947	0,710	0,862	0,846
APQ	r	0,064	0,048	0,084	0,073
	p	0,738	0,800	0,660	0,703
sAPQ	r	0,126	-0,065	0,109	0,057
	p	0,506	0,733	0,567	0,766
vAm	r	0,121	-0,061	0,095	0,052
	p	0,524	0,749	0,617	0,787
NHR	r	-0,018	0,015	0,062	0,023
	p	0,924	0,936	0,744	0,903
VTI	r	-0,091	0,006	0,110	0,012
	p	0,632	0,977	0,564	0,949
SPI	r	-0,215	-0,016	-0,020	-0,087
	p	0,254	0,935	0,917	0,649
FTRI	r	-0,095	-0,193	-0,227	-0,202
	p	0,717	0,459	0,381	0,436
ATRI	r	0,239	0,346	0,243	0,330
	p	0,339	0,159	0,332	0,181
DVB	r	0,106	-0,049	0,180	0,083
	p	0,579	0,799	0,341	0,663
DSH	r	-0,080	-0,175	-0,168	-0,162
	p	0,673	0,354	0,374	0,393
DUV	r	-0,051	0,097	0,036	0,036
	p	0,789	0,608	0,849	0,849

r – Пирсонов коефицијенат корелације, p – статистичка значајност

На подузорку испитаника са атаксичном дизартријом испитано је да ли су акустички параметри у вези са димензијама VHI скале.

Показало се да је једино емоционална супскала у статистички значајној позитивној корелацији са параметром Fhi ($p<0,05$) који указује на највише вредности фундаменталне фреквенције.

10.4.2. Повезаност VHI скале са спектралним параметрима гласа

У даљем раду је испитано да ли су димензије VHI скале у статистички значајној вези са спектралним параметрима гласа, тачније са положајем првог и другог форманта анализираних гласова. Испитивање је спроведено Пирсоновим коефицијентом корелације. Повезаност је тестирана најпре на укупном узорку, а затим на подузорцима.

Табела 50. Повезаност VHI скале са формантима, укупан узорак

		Физичка супскала	**Емоционална супскала**	**Функционална супскала**	**Укупан скор**
F1 А	r	-0,078	-0,134	-0,148	-0,129
	p	0,377	0,131	0,095	0,146
F2 А	r	***-,175****	***-,240*****	***-,204****	***-,222****
	p	***0,047***	***0,006***	***0,021***	***0,011***
F1 Е	r	0,039	0,055	0,034	0,046
	p	0,663	0,534	0,704	0,605
F2 Е	r	-0,054	-0,086	-0,141	-0,101
	p	0,542	0,332	0,114	0,258
F1 И	r	-0,039	-0,105	-0,099	-0,086
	p	0,663	0,235	0,264	0,330
F2 И	r	-0,096	0,013	0,006	-0,030
	p	0,279	0,884	0,947	0,737
F1 О	r	0,069	0,093	0,046	0,075
	p	0,441	0,298	0,604	0,402
F2 О	r	0,024	0,057	0,039	0,043
	p	0,791	0,522	0,660	0,631
F1 У	r	0,116	0,016	0,046	0,065
	p	0,192	0,857	0,610	0,463
F2 У	r	0,099	0,055	0,071	0,082
	p	0,273	0,542	0,429	0,364
F1 Д	r	-0,073	-0,025	-0,037	-0,049
	p	0,463	0,802	0,711	0,622
F2 Д	r	***,260*****	***,212****	***,236****	***,257*****
	p	***0,005***	***0,021***	***0,010***	***0,005***
F1 З	r	-0,119	-0,101	-0,170	-0,136
	p	0,510	0,577	0,344	0,451
F2 З	r	-0,046	0,076	0,055	0,029
	p	0,635	0,430	0,567	0,763
F1 Ч	r	0,349	***,441****	0,382	***,418****
	p	0,094	***0,031***	0,065	***0,042***
F2 Ч	r	0,131	***,276*****	***,245*****	***,234****

	p	0,155	***0,002***	***0,007***	***0,010***
F1 Н	r	0,152	0,144	0,092	0,141
	p	0,092	0,113	0,314	0,120
F2 Н	r	0,022	0,038	0,052	0,040
	p	0,805	0,669	0,564	0,655
F1 Р	r	0,173	0,133	0,131	0,158
	p	0,059	0,149	0,153	0,084
F2 Р	r	-0,043	-0,021	0,034	-0,011
	p	0,645	0,820	0,711	0,905

r – Пирсонов коефицијенат корелације, p – статистичка значајност

Показало се да је физичка супскала у статистички значајној позитивној корелацији са вредностима F2 плозива /д/ ($p<0,01$), а у негативној вези са другим формантом (F2) вокала /а/ ($p<0,05$).

Емоционална супскала је у статистички значајној позитивној корелацији са вредностима F1 африката /ч/ ($p<0,05$) и F2 плозива /д/ ($p<0,05$) и африката /ч/, а у негативној са другим формантом вокала /а/ ($p<0,01$).

Функционална супскала је у позитивној вези са вредностима F2 плозива /д/ ($p<0,05$) и африката /ч/ ($p<0,01$), а у негативној са другим формантом (F2) вокала /а/ ($p<0,05$).

Укупан скор на VHI скали је у статистички значајној позитивној корелацији са вредностима F1 африката /ч/ ($p<0,05$), као и F2 плозива /д/ ($p<0,01$) и африката /ч/ ($p<0,05$), док је у негативној корелацији са вредностима другог форманта (F2) вокала /а/ ($p<0,05$).

Табела 51. Повезаност VHI скале са формантима, хипокинетичка дизартрија

		Физичка супскала	**Емоционална супскала**	**Функционална супскала**	**Укупан скор**
F1 А	r	-0,217	-0,314	-0,329	-0,294
	p	0,226	0,075	0,061	0,096
F2 А	r	-0,107	-0,222	-0,216	-0,185
	p	0,554	0,213	0,227	0,302
F1 Е	r	-0,161	-0,138	-0,108	-0,141
	p	0,380	0,450	0,557	0,442
F2 Е	r	-0,136	-0,133	-0,181	-0,156
	p	0,456	0,468	0,322	0,395
F1 И	r	-0,200	-0,212	-0,240	-0,225
	p	0,264	0,237	0,179	0,209
F2 И	r	-0,046	0,069	-0,021	-0,002
	p	0,800	0,701	0,910	0,992
F1 О	r	0,024	0,092	0,019	0,045
	p	0,896	0,618	0,917	0,806
F2 О	r	0,123	0,043	-0,030	0,049
	p	0,502	0,813	0,871	0,791
F1 У	r	0,312	0,256	0,171	0,256
	p	0,077	0,150	0,343	0,150
F2 У	r	***,477****	***,516****	***,389****	***,476****
	p	***0,006***	***0,003***	***0,028***	***0,006***
F1 Д	r	-0,307	-0,313	-0,235	-0,294

	p	0,106	0,098	0,219	0,122
F2 Д	r	0,211	0,195	0,166	0,198
	p	0,253	0,293	0,371	0,285
F1 З	r	-0,113	-0,193	0,134	-0,054
	p	0,887	0,807	0,866	0,946
F2 З	r	-0,012	0,068	0,200	0,088
	p	0,949	0,725	0,299	0,651
F1 Ч	r	/	/	/	/
	p	/	/	/	/
F2 Ч	r	0,043	0,140	0,158	0,116
	p	0,813	0,446	0,387	0,527
F1 Н	r	0,308	0,332	0,149	0,272
	p	0,091	0,068	0,424	0,139
F2 Н	r	-0,054	0,003	-0,016	-0,025
	p	0,764	0,985	0,928	0,892
F1 Р	r	0,213	0,172	0,158	0,188
	p	0,268	0,372	0,413	0,328
F2 Р	r	-0,035	-0,003	0,060	0,007
	p	0,858	0,989	0,756	0,969

r – Пирсонов коефицијенат корелације, p – статистичка значајност

На подузорку испитаника са хипокинетичком дизартријом испитано је да ли су спектрални параметри у вези са димензијама VHI скале. Тачније да ли су вредности првог и другог форманта испитаних гласова у вези са супскалама VHI скале, као и са целокупном скалом.

Показало се да је физичка супскала у статистички значајној позитивној корелацији са другим форманотом (F2) вокала /у/ ($p<0,01$).

Емоционална супскала је у статистички значајној позитивној корелацији са истим параметром F2 вокала /у/ ($p<0,01$).

И функционална супскала ($p<0,05$), као и укупан скор на VHI скали у позитивној су вези са другим формантом (F2) вокала /у/ ($p<0,01$).

Табела 52. Повезаност VHI скале са формантима, спастична дизартрија

		Физичка супскала	**Емоционална супскала**	**Функционална супскала**	**Укупан скор**
F1 А	r	-0,169	-0,139	-0,139	-0,163
	p	0,325	0,419	0,418	0,342
F2 А	r	***-,387****	***-,404****	***-,386****	***-,425****
	p	***0,020***	***0,014***	***0,020***	***0,010***
F1 Е	r	0,206	0,195	0,163	0,205
	p	0,228	0,255	0,344	0,231
F2 Е	r	-0,090	-0,081	-0,206	-0,135
	p	0,601	0,639	0,228	0,432
F1 И	r	0,248	0,181	0,161	0,217
	p	0,144	0,291	0,348	0,204
F2 И	r	-0,312	-0,083	-0,176	-0,216
	p	0,064	0,632	0,305	0,205

F1 О	r	0,316	0,215	0,207	0,272
	p	0,060	0,207	0,226	0,108
F2 О	r	0,028	0,171	0,085	0,097
	p	0,871	0,320	0,620	0,575
F1 У	r	-0,005	-0,116	-0,050	-0,059
	p	0,978	0,505	0,777	0,738
F2 У	r	-0,036	-0,159	-0,066	-0,091
	p	0,839	0,363	0,707	0,604
F1 Д	r	0,064	0,225	0,258	0,194
	p	0,726	0,216	0,154	0,286
F2 Д	r	0,203	0,294	,380	0,316
	p	0,266	0,102	0,332	0,078
F1 З	r	-0,573	-0,287	-0,512	-0,486
	p	0,107	0,453	0,159	0,185
F2 З	r	***-,386****	-0,067	-0,151	-0,233
	p	***0,047***	0,740	0,452	0,241
F1 Ч	r	/	/	/	/
	p	/	/	/	/
F2 Ч	r	-0,004	-0,024	0,008	-0,007
	p	0,981	0,894	0,963	0,969
F1 Н	r	0,320	***,359****	***,354****	***,372****
	p	0,057	***0,032***	***0,034***	***0,026***
F2 Н	r	0,138	0,262	0,219	0,218
	p	0,423	0,123	0,199	0,202
F1 Р	r	***,392****	***,388****	***,356****	***,413****
	p	***0,020***	***0,021***	***0,036***	***0,014***
F2 Р	r	***,350****	***,440*****	***,397****	***,428****
	p	***0,039***	***0,008***	***0,018***	***0,010***

r – Пирсонов коефицијенат корелације, p – статистичка значајност

На подузорку испитаника са спастичном дизартријом је испитано да ли су спектрални параметри у вези са димензијама VHI скале.

Добијени резултати су показали да је физичка супскала у статистички значајној позитивној корелацији са вредностима F1 вибранта /р/ ($p<0,05$) и вредностима F2 вибранта /р/ ($p<0,05$), а у негативној корелацији са другим формантом (F2) вокала /а/ ($p<0,05$) и фрикатива /з/ ($p<0,05$).

Емоционална супскала је у статистички значајној позитивној корелацији са вредностима F1 назала /н/ ($p<0,05$) и вибранта /р/ ($p<0,05$) и вредностима F2 вибранта /р/ ($p<0,01$), а у негативној корелацији са другим формантом (F2) вокала /а/ ($p<0,05$).

Функционална супскала је у позитивној вези са вредностима F1 назала /н/ ($p<0,05$) и вибранта /р/ ($p<0,05$) и вредностима F2 вибранта /р/ ($p<0,05$), док је у негативној корелацији са другим формантом (F2) вокала /а/ ($p<0,05$).

Показало се да је укупан скор у позитивној корелацији са вредностима F1 назала /н/ ($p<0,05$) и вибранта /р/ ($p<0,05$) и F2 вибранта /р/ ($p<0,05$), а у негативној корелацији са параметром F2 /а/ ($p<0,01$).

Табела 53. Повезаност VHI скале са формантима, флацидна дизартрија

		Физичка супскала	Емоционална супскала	Функционална супскала	Укупан скор
F1 А	r	0,093	0,066	-0,066	0,038
	p	0,626	0,731	0,729	0,842
F2 А	r	-0,054	-0,157	-0,145	-0,131
	p	0,778	0,408	0,445	0,489
F1 Е	r	0,098	0,259	0,116	0,176
	p	0,608	0,167	0,540	0,352
F2 Е	r	0,156	0,025	-0,090	0,041
	p	0,410	0,896	0,634	0,830
F1 И	r	-0,076	-0,018	-0,061	-0,060
	p	0,689	0,926	0,748	0,751
F2 И	r	0,085	0,046	0,341	0,176
	p	0,655	0,810	0,065	0,351
F1 О	r	-0,099	0,143	0,033	0,022
	p	0,602	0,449	0,863	0,907
F2 О	r	-0,243	-0,222	-0,099	-0,217
	p	0,195	0,237	0,602	0,249
F1 У	r	0,245	0,065	0,231	0,209
	p	0,193	0,731	0,219	0,267
F2 У	r	0,074	-0,040	0,134	0,066
	p	0,696	0,834	0,479	0,730
F1 Д	r	0,202	0,110	-0,018	0,111
	p	0,408	0,653	0,941	0,651
F2 Д	r	0,384	0,205	0,246	0,330
	p	0,058	0,326	0,236	0,107
F1 З	r	0,404	0,384	0,283	0,381
	p	0,218	0,244	0,399	0,248
F2 З	r	-0,020	0,271	-0,016	0,083
	p	0,923	0,180	0,938	0,688
F1 Ч	r	-0,114	-0,383	-0,634	-0,413
	p	0,807	0,397	0,126	0,357
F2 Ч	r	-0,124	-0,014	-0,092	-0,089
	p	0,523	0,941	0,633	0,644
F1 Н	r	0,193	0,076	-0,104	0,066
	p	0,335	0,705	0,605	0,744
F2 Н	r	0,029	-0,215	-0,188	-0,138
	p	0,884	0,280	0,349	0,494
F1 Р	r	0,137	-0,001	-0,068	0,030
	p	0,504	0,996	0,743	0,886
F2 Р	r	-0,380	-0,322	-0,155	-0,330
	p	0,055	0,109	0,450	0,099

r – Пирсонов коефицијенат корелације, p – статистичка значајност

На подузорку испитаника са флацидном дизартријом такође је испитано да ли су вредности F1 и F2 за 10 гласова српског језика у вези са вредностима добијеним на скупскалама VHI скале, као и на целокупној скали.

На основу резултата приказаних у табели изнад, може се закључити да ни један параметар спектралне анализе није у вези са димензијама VHI скале на испитаном подузорку.

Табела 54. Повезаност VHI скале са формантима, атаксична дизартрија

		Физичка супскала	Емоционална супскала	Функционална супскала	Укупан скор
F1 А	r	-0,159	-0,200	-0,224	-0,220
	p	0,401	0,288	0,234	0,243
F2 А	r	-0,099	-0,090	-0,034	-0,083
	p	0,601	0,638	0,857	0,662
F1 Е	r	-0,135	-0,169	-0,151	-0,171
	p	0,478	0,372	0,426	0,366
F2 Е	r	-0,023	-0,004	-0,025	-0,019
	p	0,903	0,983	0,894	0,921
F1 И	r	-0,143	-0,231	-0,220	-0,225
	p	0,453	0,220	0,242	0,232
F2 И	r	0,045	0,102	0,044	0,073
	p	0,813	0,593	0,818	0,701
F1 О	r	-0,127	-0,146	-0,158	-0,162
	p	0,503	0,442	0,405	0,394
F2 О	r	0,148	0,246	0,206	0,228
	p	0,436	0,190	0,275	0,226
F1 У	r	-0,111	-0,132	-0,169	-0,154
	p	0,560	0,488	0,373	0,415
F2 У	r	-0,180	-0,168	-0,160	-0,189
	p	0,359	0,392	0,416	0,335
F1 Д	r	-0,177	-0,164	-0,210	-0,207
	p	0,407	0,445	0,325	0,332
F2 Д	r	0,107	-0,056	0,032	0,026
	p	0,582	0,774	0,870	0,895
F1 З	r	-0,280	-0,281	-0,308	-0,304
	p	0,465	0,465	0,421	0,426
F2 З	r	0,038	-0,053	-0,013	-0,014
	p	0,851	0,793	0,949	0,946
F1 Ч	r	0,359	0,309	0,365	0,359
	p	0,308	0,385	0,300	0,309
F2 Ч	r	0,381	***,582****	***,577****	***,585****
	p	0,055	***0,002***	***0,002***	***0,002***
F1 Н	r	***-,375****	-0,272	-0,267	-0,350
	p	***0,045***	0,154	0,162	0,062
F2 Н	r	0,188	0,332	***,362****	0,335
	p	0,319	0,073	***0,050***	0,071
F1 Р	r	-0,006	0,028	0,087	0,042
	p	0,974	0,881	0,647	0,825
F2 Р	r	-0,299	-0,289	-0,242	-0,310
	p	0,109	0,122	0,198	0,096

r – Пирсонов коефицијенат корелације, p – статистичка значајност

На крају је и на подузорку испитаника са атаксичном дизартријом испитано да ли су спектрални параметри у вези са димензијама VHI скале.

Резултати су показали да је физичка супскала у статистички значајној негативној корелацији са вредностима F1 назала /н/ ($p<0,05$).

Емоционална супскала је у статистички значајној позитивној корелацији са вредностима F2 африката /ч/ ($p<0,01$).

Функционална супскала је у позитивној вези са вредностима F2 африката /ч/ ($p<0,01$) и назала /н/ ($p<0,05$).

Вредности добијене као укупан скор VHI скале за испитанике са атаксичном дизартријом у позитивној вези су са вредностима F2 африката /ч/ ($p<0,01$).

10.5. Социодемографске варијабле и VHI скала

Након што су утврђене везе између карактеристика говора и гласа и квалитета комуникације коју остварују одрасле особе са дизартријом, испитано је да ли су социодемографске варијабле у вези са димензијама VHI скале. Разлике су тестиране на укупном узорку и на субузорцима.

10.5.1. Повезаност пола испитаника и димензија VHI скале

Т тестом за велике независне узорке испитано је да ли се мушкарци и жене са дизартријом статистички значајно разликују у оствареним просечним вредностима на свакој супскали VHI скале, као и на укупном скору ове скале. Испитивање је извршено за укупан узорак, као и за подузорке.

Табела 55. VHI скала и пол испитаника, укупан узорак

		N	**M**	**SD**	**T**	**df**	**p**
Физичка супскала	Мушки	71	15,775	8,872	1,010	127	0,315
	Женски	58	14,103	9,908			
Емоционална супскала	Мушки	71	10,056	8,856	0,784	127	0,435
	Женски	58	8,862	8,296			
Функционална супскала	Мушки	71	14,000	8,882	1,243	127	0,216
	Женски	58	12,086	8,471			
Укупан скор	Мушки	71	39,831	24,432	1,097	127	0,275
	Женски	58	35,052	24,851			

N - број испитаника, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест, df – степен слободе, p – статистичка значајност

Посматрајући резултате добијене за целокупни узорак примећено је да статистички значајна разлика није забележена ни на једној супскали, као ни на укупној скали. Статистичка значајност т теста је изнад граничне вредности од 0,05.

Табела 56. VHI скала и пол испитаника, хипокинетичка дизартрија

		N	M	SD	t	df	p
Физичка супскала	Мушки	12	13,333	10,517	0,636	31	0,529
	Женски	21	10,762	11,515			
Емоционална супскала	Мушки	12	8,000	9,789	0,283	31	0,779
	Женски	21	7,000	9,726			
Функционална супскала	Мушки	12	11,333	11,436	0,265	31	0,793
	Женски	21	10,333	9,825			
Укупан скор	Мушки	12	32,667	30,461	0,417	31	0,679
	Женски	21	28,095	30,181			

N - број испитаника, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест, df – степен слободе, p – статистичка значајност

Т тестом за велике независне узорке испитано је да ли се особе мушког и женског пола са хипокинетичком дизартријом статистички значајно разликују на димензијама VHI скале, као и на укупном скору ове скале. Статистички значајна разлика није забележена ни на једној супскали, као ни на укупној скали. Статистичка значајност т теста је изнад граничне вредности од 0,05.

Табела 57. VHI скала и пол испитаника, спастична дизартрија

		N	M	SD	T	df	p
Физичка супскала	Мушки	20	14,850	8,506	0,239	34	0,813
	Женски	16	14,125	9,688			
Емоционална супскала	Мушки	20	7,700	6,490	-0,021	34	0,983
	Женски	16	7,750	7,861			
Функционална супскала	Мушки	20	11,800	7,266	0,044	34	0,965
	Женски	16	11,688	8,072			
Укупан скор	Мушки	20	34,350	20,368	0,107	34	0,915
	Женски	16	33,563	23,830			

N - број испитаника, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест, df – степен слободе, p – статистичка значајност

Такође је испитано да ли се мушкарци и жене са спастичном дизартријом статистички значајно разликују на димензијама VHI скале, као и на укупном скору ове скале. Статистички значајна разлика није забележена ни на једној супскали, као ни на укупној скали. Статистичка значајност т теста је изнад граничне вредности од 0,05.

Табела 58. VHI скала и пол испитаника, флацидна дизартрија

		N	M	SD	t	df	p
Физичка супскала	Мушки	17	17,176	8,560	-0,265	28	0,793
	Женски	13	18,000	8,276			
Емоционална супскала	Мушки	17	10,706	7,078	-0,396	28	0,695
	Женски	13	11,769	7,540			
Функционална супскала	Мушки	17	17,824	7,502	1,263	28	0,217
	Женски	13	14,462	6,839			
Укупан скор	Мушки	17	45,706	21,315	0,197	28	0,845
	Женски	13	44,231	18,944			

N - број испитаника, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест, df – степен слободе, p – статистичка значајност

Т тестом за велике независне узорке испитано је и да ли се мушкарци и жене са флацидном дизартријом међусобно статистички значајно разликују на димензијама VHI скале, као и на укупном скору ове скале. Статистички значајна разлика није забележена ни на једној супскали, као ни на укупној скали. Статистичка значајност т теста је изнад граничне вредности од 0,05.

Табела 59. VHI скала и пол испитаника, атаксична дизартрија

		N	M	SD	T	df	p
Физичка супскала	Мушки	22	16,864	8,725	0,109	28	0,914
	Женски	8	16,500	5,806			
Емоционална супскала	Мушки	22	12,818	10,905	0,389	28	0,700
	Женски	8	11,250	4,979			
Функционална супскала	Мушки	22	14,500	9,112	0,239	28	0,813
	Женски	8	13,625	8,123			
Укупан скор	Мушки	22	44,182	26,008	0,285	28	0,778
	Женски	8	41,375	15,556			

N - број испитаника, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест, df – степен слободе, p – статистичка значајност

Као и за претходне подузорке испитаника, тако је и код испитаника са атаксичном дизартријом утврђено да ли се мушкарци и жене међусобно статистички значајно разликују на димензијама VHI скале, као и на укупном скору ове скале. Статистички значајна разлика није забележена ни на једној супскали, као ни на укупној скали. Статистичка значајност т теста је изнад граничне вредности од 0,05.

На основу просечних скорова добијених на све три супскале VHI скале, као и на целокупној скали, можемо да приметимо да између мушкараца и жена не постоје статистички значајне разлике. Ово је утврђено за целокуопни узорак испитаника, и за сва четири подузорка.

10.5.2. Повезаност узраста испитаника и димензија VHI скале

Било је потребно да се утврди да ли постоје статистички значајне разлике везане за узраст испитаника у оствареним просечним вредностима на супскалама, као и на целокупној VHI скали. Испитивање је спроведено за сваку субгрупу испитаника, као и за цео узорак.

Табела 60. VHI скала и старост испитаника, укупан узорак

		Узраст
Физичка супскала	r	***-,175****
	p	***0,048***
Емоционална супскала	r	***-,180****
	p	***0,041***
Функционална супскала	r	-0,161
	p	0,069
Укупан скор	r	***-,186****
	p	***,035***

r – Пирсонов коефицијенат корелације, p – статистичка значајност

На основу података из табеле 60 се може уочити да је забележена негативна статистички значајна корелација између старости испитаника са дизартријом и вредности на: физичкој супскали ($p<0,05$), емоционалној супскали ($p<0,05$) и на укупном VHI скору ($p<0,05$). Дакле, што су испитаници који имају дизартрију старији то су просечни скорови које остварују на наведеним супскалама и целокупној скали мањи.

Табела 61. VHI скала и старост испитаника, хипокинетичка дизартрија

		Узраст
Физичка супскала	r	-0,333
	p	0,058
Емоционална супскала	r	***-,360****
	p	***0,040***
Функционална супскала	r	-0,334
	p	0,058
Укупан скор	r	***-,354****
	p	***0,043***

r – Пирсонов коефицијенат корелације, p – статистичка значајност

Такође је утврђена негативна, статистички значајна корелација између старости испитаника са хипокинетичком дизартријом и вредностима оствареним на емоционалној

супскали (p<0,05) и на укупном VHI скору (p<0,05). Дакле, што су испитаници који имају хипокинетичку дизартрију старији то су просечни скорови које остварују на емоционалној супскали и целокупној скали мањи.

Табела 62. VHI скала и старост испитаника, спастична дизартрија

		Узраст
Физичка супскала	r	-0,032
	p	0,851
Емоционална супскала	r	-0,124
	p	0,472
Функционална супскала	r	-0,149
	p	0,385
Укупан скор	r	-0,105
	p	0,541

r – Пирсонов коефицијенат корелације, p – статистичка значајност

Даљим испитивањем је утврђено да не постоји статистички значајна корелација између старости испитаника са спастичном дизартријом и вредности на димензијама VHI скале, као и на укупном скору ове скале.

Табела 63. VHI скала и старост испитаника, флацидна дизартрија

		Узраст
Физичка супскала	r	0,080
	p	0,673
Емоционална супскала	r	-0,055
	p	0,772
Функционална супскала	r	0,020
	p	0,917
Укупан скор	r	0,021
	p	0,913

r – Пирсонов коефицијенат корелације, p – статистичка значајност

Такође, на узорку испитаника са флацидном дизартријом не постоји статистички значајна корелација између старости испитаника и вредности на димензијама VHI скале, као и на укупном скору ове скале.

Табела 64. VHI скала и старост испитаника, атаксична дизартрија

		Узраст
Физичка супскала	r	-0,106
	p	0,576
Емоционална супскала	r	0,012
	p	0,950
Функционална супскала	r	-0,025
	p	0,897
Укупан скор	r	-0,040
	p	0,833

r – Пирсонов коефицијенат корелације, p – статистичка значајност

Из табеле 64 се може уочити да не постоји статистички значајна корелација између старости испитаника са атаксичном дизартријом и вредности на димензијама VHI скале, као и на укупном скору ове скале.

10.5.3. Повезаност степена образовања испитаника и димензија VHI скале

Након што је утврђено да ли постоји разлика у скоровима добијеним на VHI скали и њеним супскалама међу испитаницима различитог пола и узраста, испитано је и да ли се испитаници са различитим образовним нивоом статистички значајно разликују на димензијама VHI скале и на укупном скору ове скале. Испитивање је извршено Једнофакторском анализом варијансе.

Табела 65. VHI скала и образовање испитаника, укупан узорак

		Физичка супскала	**Емоционална супскала**	**Функционална супскала**	**Укупан скор**
Без школе и основна школа	N	30	30	30	30
	M	10,667	7,100	10,200	27,967
	SD	8,972	7,937	7,712	22,579
Средња школа	N	63	63	63	63
	M	16,175	10,079	13,270	39,524
	SD	8,924	8,317	7,715	22,890
Више и високо образовање	N	36	36	36	36
	M	16,639	10,556	15,361	42,556
	SD	9,526	9,425	10,524	27,541
Total	N	129	129	129	129
	M	15,023	9,519	13,140	37,682
	SD	9,352	8,596	8,718	24,641
F		4,504	1,598	2,970	3,329
p		***0,013***	0,206	0,055	***0,039***

N - број испитаника, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација,
F - Једнофакторска анализа варијансе (ANOVA), p – статистичка значајност

Из табеле се уочава да статистички значајна разлика код испитаника из целокупног узорка постоји на димензији физичка супскала (p<0,05). Испитаници без школе и са основном школом имају нижи скор на овој супскали у односу на оне са средњом школом, али и на оне са вишом и високом школом. Дакле, што је нижи степен образовања то је боље физичко функционисање у односу на остале образовне категорије.

Разлика постоји и на укупном скору VHI скале (p<0,05). Природа разлике је иста као и код физичке супскале. Наиме, испитаници са нижим образовним нивоом имају мањи хендикеп у односу на остале образовне групе.

Табела 66. VHI скала и образовање испитаника, хипокинетичка дизартрија

		Физичка супскала	**Емоционална супскала**	**Функционална супскала**	**Укупан скор**
Без школе и основна школа	N	10	10	10	10
	M	4,400	1,800	5,200	11,400
	SD	5,232	2,530	4,104	8,872
Средња школа	N	13	13	13	13
	M	14,462	9,462	11,615	35,538
	SD	11,928	10,580	10,805	32,567
Више и високо образовање	N	10	10	10	10
	M	15,400	10,200	15,000	40,600
	SD	11,530	11,084	12,138	33,613
Total	N	33	33	33	33
	M	11,697	7,364	10,697	29,758
	SD	11,067	9,607	10,273	29,887
F		3,662	2,676	2,596	3,165
p		***0,038***	0,085	0,091	0,057

N - број испитаника, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација,
F - Једнофакторска анализа варијансе (ANOVA), p – статистичка значајност

Испитано је да ли се особе са хипокинетичком дизартријом, а са различитим образовним нивоом статистички значајно разликују на димензијама VHI скале и на укупном скору ове скале. Статистички значајна разлика постоји само на физичкој супскали (p<0,05). Испитаници без школе и са основном школом имају нижи скор на овој скали у односу на оне са средњом школом, као и на оне са вишом и високом школом. Дакле, нижи образовни ниво подразумева нижи степен комуникационог хендикепа изазван поремећајем гласа на овој супскали у односу на остале образовне категорије.

Табела 67. VHI скала и образовање испитаника, спастична дизартрија

		Физичка супскала	Емоционална супскала	Функционална супскала	Укупан скор
Без школе и основна школа	N	6	6	6	6
	M	9,333	4,333	10,000	23,667
	SD	5,391	4,885	4,382	14,236
Средња школа	N	20	20	20	20
	M	15,600	9,150	12,450	37,200
	SD	8,475	7,464	7,480	21,048
Више и високо образовање	N	10	10	10	10
	M	15,500	6,900	11,400	33,800
	SD	10,967	6,935	9,383	26,097
Total	N	36	36	36	36
	M	14,528	7,722	11,750	34,000
	SD	8,923	7,025	7,523	21,650
F		1,237	1,193	0,249	0,897
p		0,303	0,316	0,781	0,418

N - број испитаника, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација,
F - Једнофакторска анализа варијансе (ANOVA), p – статистичка значајност

Испитано је да ли се група испитаника са спастичном дизартријом, а са различитим образовним нивоом статистички значајно разликује на димензијама VHI скале и на укупном скору ове скале. Показало се да статистички значајна разлика не постоји ни на једној димензији.

Табела 68. VHI скала и образовање испитаника, флацидна дизартрија

		Физичка супскала	Емоционална супскала	Функционална супскала	Укупан скор
Без школе и основна школа	N	8	8	8	8
	M	18,500	13,000	17,375	48,875
	SD	10,447	9,320	9,273	27,221
Средња школа	N	17	17	17	17
	M	17,000	9,353	14,000	40,353
	SD	7,689	6,123	5,350	16,050
Више и високо образовање	N	5	5	5	5
	M	17,800	14,400	22,800	55,000
	SD	8,319	6,107	6,611	18,000
Total	N	30	30	30	30
	M	17,533	11,167	16,367	45,067
	SD	8,303	7,173	7,299	19,993
F		0,086	1,344	3,393	1,257
p		0,918	0,278	***0,048***	0,301

N - број испитаника, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација,
F - Једнофакторска анализа варијансе (ANOVA), p – статистичка значајност

Такође је испитано да ли се особе са флацидном дизартријом, а са различитим образовним нивоом статистички значајно разликују на димензијама VHI скале и на укупном

скору ове скале. Статистички значајна разлика утврђена је на функционалној супскали ($p<0,05$). Показало се да испитаници са средњом школом имају нижи резултат, тј. боље функционисање у односу на остале образовне категорије.

Табела 69. VHI скала и образовање испитаника, атаксична дизартрија

		Физичка супскала	Емоционална супскала	Функционална супскала	Укупан скор
Без школе и основна школа	N	6	6	6	6
	M	12,000	10,833	9,167	32,000
	SD	7,403	8,400	6,432	16,888
Средња школа	N	13	13	13	13
	M	17,692	13,077	15,231	46,000
	SD	8,331	9,742	7,418	22,996
Више и високо образовање	N	11	11	11	11
	M	18,273	12,455	15,909	46,636
	SD	7,458	10,829	10,700	26,815
Total	N	30	30	30	30
	M	16,767	12,400	14,267	43,433
	SD	7,955	9,623	8,729	23,449
F		1,400	0,105	1,327	0,887
p		0,264	0,901	0,282	0,424

N - број испитаника, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација,
F - Једнофакторска анализа варијансе (ANOVA), p – статистичка значајност

Исто испитивање је извршено и на подузорку испитаника са атаксичном дизартријом. Утврђено је да ли постоји статистички значајна разлика између особа са различитим образовним нивоом у оствареним просечним вредностима на целокупној скали, као и на супскалама. Показало се да статистички значајна разлика не постоји ни на једној димензији.

10.5.4. Повезаност пушачког статуса испитаника и димензија VHI скале

У даљем истраживању је испитано да ли се особе из узорка са позитивним и са негативним пушачким статусом разликују према оствареним скоровима на супскалама VHI скале и на целокупној скали. Спроведено је тестирање т тестом за велике независне узорке. Анализа је рађена за целокупан узорак као и посебно за четири групе испитаника са дизартријом различитог типа.

Табела 70. VHI скала и пушачки статус испитаника, укупан узорак

		N	M	SD	t	df	p
Физичка супскала	Да	50	17,020	8,170	1,950	127,000	0,053
	Не	79	13,759	9,870			
Емоционална супскала	Да	50	10,440	7,715	0,967	127,000	0,335
	Не	79	8,937	9,110			
Функционална супскала	Да	50	14,640	8,417	1,564	127,000	0,120
	Не	79	12,190	8,825			
Укупан скор	Да	50	42,100	22,156	1,630	127,000	0,105
	Не	79	34,886	25,837			

N - број испитаника, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест, df – степен слободе, p – статистичка значајност

Из приказане табеле се може видети да не постоји статистички значајна разлика између пушача и непушача на димензијама VHI скале.

Табела 71. VHI скала и пушачки статус испитаника, хипокинетичка дизартрија

		N	M	SD	T	df	p
Физичка супскала	Да	7	17,286	11,265	1,537	31,000	0,134
	Не	26	10,192	10,733			
Емоционална супскала	Да	7	9,714	11,026	0,724	31,000	0,475
	Не	26	6,731	9,328			
Функционална супскала	Да	7	12,286	12,659	0,455	31,000	0,652
	Не	26	10,269	9,784			
Укупан скор	Да	7	39,286	34,466	0,949	31,000	0,350
	Не	26	27,192	28,740			

N - број испитаника, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест, df – степен слободе, p – статистичка значајност

Испитано је да ли се особе са хипокинетичком дизартријом разликују на димензијама VHI скале, а с обзиром на пушачки статус. Тестирање је спроведено т тестом за велике независне узорке. Показало се да не постоји статистички значајна разлика између наведене две групе испитаника на димензијама VHI скале.

Табела 72. VHI скала и пушачки статус испитаника, спастична дизартрија

		N	M	SD	T	df	p
Физичка супскала	Да	16	15,875	8,172	0,806	34,000	0,426
	Не	20	13,450	9,550			
Емоционална супскала	Да	16	8,563	6,831	0,636	34,000	0,529
	Не	20	7,050	7,280			
Функционална супскала	Да	16	13,063	7,113	0,935	34,000	0,357
	Не	20	10,700	7,855			
Укупан скор	Да	16	37,500	20,304	0,864	34,000	0,393
	Не	20	31,200	22,791			

N - број испитаника, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест, df – степен слободе, p – статистичка значајност

Такође је испитано да ли се особе из узорка са спастичном дизартријом разликују на димензијама VHI скале, а с обзиром на пушачки статус. И овде се показало да не постоји статистички значајна разлика између наведене две групе испитаника у оствареним просечним скоровима на супскалама VHI скале, као и на целокупној скали.

Табела 73. VHI скала и пушачки статус испитаника, флацидна дизартрија

		N	M	SD	t	df	p
Физичка супскала	Да	16	19,000	8,033	1,036	28,000	0,309
	Не	14	15,857	8,583			
Емоционална супскала	Да	16	11,125	6,985	-0,033	28,000	0,974
	Не	14	11,214	7,648			
Функционална супскала	Да	16	17,063	7,861	0,551	28,000	0,586
	Не	14	15,571	6,802			
Укупан скор	Да	16	47,188	19,904	0,614	28,000	0,544
	Не	14	42,643	20,560			

N - број испитаника, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест, df – степен слободе, p – статистичка значајност

Да ли се испитаници са флацидном дизартријом разликују на димензијама VHI скале, а с обзиром на пушачки статус, тестирано је т тестом за велике независне узорке. Из табеле се уочава да не постоји статистички значајна разлика између наведене две групе испитаника на димензијама VHI скале.

Табела 74. VHI скала и пушачки статус испитаника, атаксична дизартрија

		N	M	SD	T	df	p
Физичка супскала	Да	11	15,636	6,592	-0,585	28,000	0,563
	Не	19	17,421	8,752			
Емоционална супскала	Да	11	12,636	7,966	0,101	28,000	0,921
	Не	19	12,263	10,671			
Функционална супскала	Да	11	14,909	8,068	0,302	28,000	0,765
	Не	19	13,895	9,285			
Укупан скор	Да	11	43,182	19,944	-0,044	28,000	0,965
	Не	19	43,579	25,784			

N - број испитаника, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест, df – степен слободе, p – статистичка значајност

Т тестом за велике независне узорке тестирано је и да ли се испитаници са атаксичном дизартријом разликују на димензијама VHI скале, а с обзиром на пушачки статус. И овде се показало да не постоји статистички значајна разлика између наведене две групе испитаника на димензијама VHI скале.

10.5.5. Повезаност занимања испитаника и димензија VHI скале

У склопу истраживања је испитано и да ли занимање ипитаника утиче на постојање статистички значајних разлика у оствареним просечним вредностима на VHI скали. Тачније, направљена је разлика између испитаника који су вокални професионалци и оних који то нису. Испитано је да ли ове две групе испитаника остварују другачије резултате на супскалама VHI скале, као и на целокупној скали.

Табела 75. VHI скала и ,,вокални професионалац“, укупан узорак

		N	M	SD	T	df	p
Физичка супскала	Да	6	21,333	13,852	1,705	127	0,091
	Не	123	14,715	9,047			
Емоционална супскала	Да	6	16,000	10,863	1,911	127	0,058
	Не	123	9,203	8,398			
Функционална супскала	Да	6	20,167	12,481	2,047	127	***0,043***
	Не	123	12,797	8,415			
Укупан скор	Да	6	57,500	35,982	2,042	127	***0,043***
	Не	123	36,715	23,742			

N - број испитаника, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест, df – степен слободе, p – статистичка значајност

Испитано је да ли вокални професионалци и они који то нису остварују другачије резултате на VHI скали и на њеним димензијама. Статистички значајна разлика постоји на укупном скору ($p<0,05$), али и на функционалној супскали ($p<0,05$). Увидом у просечне вредности, увиђа се да нижи скор на целокупној VHI скали и функционалној супскали имају они који нису вокални професионалци. Дакле, особе које су вокални професионалци, као што је и очекивано, доживљавају већи степен хендикепа изазван поремећајем гласа, а везан за функционалне аспекте комуникације, као и за целокуни квалитет комуникације који остварују.

С обзиром на то да је у узорку од 129 испитаника било само 6 особа које су вокалини професионалаци, нису тестиране разлике на субузорцима. Међутим, како би се добили детаљнији подаци о потешкоћама које имају особе које су вокални професионалци, а које настају услед поремећаја гласа у склопу говорног поремећаја као што је дизартрија, испитано је да ли постоје статистички значајне разлике у просечним вредностима добијеним на сваком појединачном ајтему VHI скале између особа које јесу и које нису вокални професионалци.

Из приказане табеле 76 се може уочити да статистички значајна разлика у просечним оствареним скоровима на појединим ајтемима постоји између особа које су вокални професионалци и оних које то нису. Статистичка значајност овог теста испод граничне вредности од 0,05 детектована је на ајтемима: Понестаје ми даха у току говора, Користим телефон ређе него што бих желео/желела, Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа, Трудим се да избегавам групе људи због свог гласа, Чини ми се да људе иритира мој глас, Због свог гласа ређе разговарам са пријатељима, комшијама и рођацима, Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио, Моје тешкоће са гласом ограничавају мој лични и друштвени живот, Трудим се да мењам свој глас да бих звучао/звучала другачије, Мој проблем са гласом ме узнемирава, Ређе излазим због свог проблема са гласом, Осећам се хендикепирано због свог гласа. Све наведене ајтеме, особе које су вокални професионалци скорују већим оценама, што указује на то да имају више проблема у појединим комуникационим ситуацијама у односу на особе које нису вокални професионалци. Самим тим, што је и очекивано, доживљавају већи степен хендикепа настао услед поремећаја гласа.

Табела 76. Ајтеми VHI скале и ,,вокални професионалци“, укупан узорак

		N	M	SD	t	df	p
Други људи имају потешкоћа да ме чују због мог гласа	Да	6	1,833	1,602	0,443	127	0,658
	Не	123	1,593	1,279			
Понестаје ми даха у току говора	Да	6	2,833	1,472	2,733	127	***0,007***
	Не	123	1,398	1,246			
Људи имају потешкоћу да ме разумеју у бучној просторији	Да	6	2,500	1,761	1,190	127	0,236
	Не	123	1,829	1,329			
Звук мог гласа варира у току дана	Да	6	2,333	1,633	1,162	127	0,247
	Не	123	1,707	1,272			
Моја породица (укућани) имају потешкоћа да ме чују када их дозивам	Да	6	2,333	1,506	1,588	127	0,115
	Не	123	1,472	1,289			
Користим телефон ређе него што бих желео/желела	Да	6	3,167	1,602	1,998	127	***0,048***
	Не	123	1,984	1,408			
Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа	Да	6	2,500	1,517	2,123	127	***0,036***
	Не	123	1,325	1,315			
Трудим се да избегавам групе људи због свог гласа	Да	6	2,333	1,633	2,677	127	***0,008***
	Не	123	0,967	1,201			
Чини ми се да људе иритира мој глас	Да	6	2,167	1,472	3,197	127	***0,002***
	Не	123	0,837	0,970			
Људи ме питају: ,,Шта није у реду са твојим гласом?”	Да	6	1,000	1,265	-0,354	127	0,724
	Не	123	1,171	1,150			
Због свог гласа ређе разговарам са пријатељима, комшијама и рођацима	Да	6	2,167	1,722	2,271	127	***0,025***
	Не	123	1,024	1,177			
Људи у директном разговору траже да им поновим шта сам рекао/рекла	Да	6	2,167	1,329	1,070	127	0,287
	Не	123	1,626	1,204			
Мој глас звучи храпаво и суво	Да	6	1,667	1,862	0,637	127	0,525
	Не	123	1,333	1,219			
Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио/говорила	Да	6	2,667	1,633	1,992	127	***0,049***
	Не	123	1,610	1,252			
Сматрам да други не разумеју мој проблем са гласом	Да	6	1,167	0,983	0,574	127	0,567
	Не	123	0,911	1,071			
Моје тешкоће са гласом ограничавају мој лични и друштвени живот	Да	6	2,000	1,673	2,020	127	***0,046***
	Не	123	0,976	1,191			
Јасноћа мога гласа је непредвидива	Да	6	2,000	1,414	0,845	127	0,400
	Не	123	1,561	1,236			
Трудим се да мењам свој глас да бих звучао/звучала другачије	Да	6	2,333	1,633	2,104	127	***0,037***
	Не	123	1,195	1,278			
Осећам се изостављеним/изостављеном из разговора због свог гласа	Да	6	0,667	1,633	-0,141	127	0,888
	Не	123	0,732	1,079			
Улажем велики напор да бих говорио/говорила	Да	6	2,833	1,602	1,934	127	0,055
	Не	123	1,707	1,383			
Мој глас се погоршава увече	Да	6	1,833	1,835	0,422	127	0,674
	Не	123	1,593	1,336			
Мање зарађујем због свог проблема са гласом	Да	6	1,000	1,549	1,002	127	0,318
	Не	123	0,593	0,939			
Мој проблем са гласом ме узнемирава	Да	6	2,500	1,517	2,209	127	***0,029***
	Не	123	1,293	1,298			
Ређе излазим због свог проблема са гласом	Да	6	1,833	1,722	2,039	127	***0,044***
	Не	123	0,829	1,150			
Осећам се хендикепирано због свог гласа	Да	6	2,000	1,414	2,379	127	***0,019***
	Не	123	0,870	1,123			
Глас ме издаје усред говорења	Да	6	1,833	1,722	0,777	127	0,439
	Не	123	1,439	1,188			
Нервира ме када ми други траже да им поновим шта сам рекао/рекла	Да	6	1,333	1,506	0,692	127	0,490
	Не	123	0,976	1,224			
Стид ме је када ми други траже да поновим шта сам рекао/рекла	Да	6	0,333	0,816	-0,890	127	0,375
	Не	123	0,732	1,079			
Осећам се неспособним због свог гласа	Да	6	1,500	1,975	1,408	127	0,162
	Не	123	0,829	1,092			
Срамота ме је због мог проблема са гласом	Да	6	0,667	0,816	0,178	127	0,859
	Не	123	0,602	0,875			

N - број испитаника, M – аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест, df – степен слободе, p – статистичка значајност

10.6. Предиктори квалитета комуникације

Крајњи циљ истраживања је био да се утврди да ли су карактеристике говора и гласа одраслих особа са дизартријом предиктори квалитета комуникације коју остварују услед наведеног говорног поремећаја. Тачније, првенствено су утврђене карактеристике говора и гласа испитаника кроз измењене вредности акустичких и спектралних параметара гласа и говора и њихова корелација са вредностима добијеним на VHI скали и појединачним супскалама.

Униваријантном линеарном регресијом утврђени су предиктори квалитета комуникације. Испитано је предиктивно својство сваког појединачног параметра који је у претходним анализама показао статистички значајану везу са VHI супскалама. Осим акустичких параметара и вредности форманата гласова, испитано је да ли социодемографске варијабле и тип дизартрије могу да буду предиктори квалитета комуникације.

Испитивање је спроведено за сваку супскалу појединачно као и целокупну VHI скалу, како за цео узорак, тако и за подузорке.

Табела 77. Предиктори квалитета комуникације – униваријантни модел, укупан узорак

Зависне варијабле	Независне варијабле	Униваријантна линеарна регресија				
		Beta	**p**	Доња граница	Горња граница	**R²**
Физичка супскала	**vAm**	0,175	***0,048***	0,001	0,236	0,023
	F2 А	-0,175	***0,047***	-0,017	0,000	0,030
	F2 Д	0,260	***0,005***	0,002	0,012	0,060
	Узраст	-0,175	***0,048***	-0,207	-0,001	0,023
	Образовни ниво	0,220	***0,012***	0,638	5,109	0,041
Емоционална супскала	**Flo**	0,180	***0,041***	0,001	0,058	0,020
	Fftr	0,278	***0,008***	0,264	1,683	0,060
	ATRI	0,263	***0,015***	0,085	0,774	0,050
	F2 А	-0,240	***0,006***	-0,018	-0,003	0,050
	F2 Д	0,212	***0,021***	0,001	0,010	0,040
	F1 Ч	0,441	***0,031***	0,001	0,015	0,158
	F2 Ч	0,276	***0,002***	0,001	0,005	0,068
	Узраст	-0,180	***0,041***	-0,193	-0,004	0,025
	Тип дизартрије	0,240	***0,006***	0,540	3,179	0,050
Функционална супскала	**Fftr**	0,261	***0,013***	0,212	1,711	0,058
	sAPQ	0,188	***0,037***	0,010	0,310	0,027
	F2 А	-0,204	***0,021***	-0,017	-0,001	0,034
	F2 Д	0,236	***0,010***	0,001	0,011	0,048
	F2 Ч	0,245	***0,007***	0,001	0,005	0,052
	Занимање	0,179	***0,043***	0,245	14,495	0,024
	Тип дизартрије	0,198	***0,025***	0,201	2,904	0,032
Укупан скор	**Flo**	0,176	***0,046***	0,001	0,164	0,023
	Fftr	0,232	***0,027***	0,276	4,384	0,043
	F2 А	-0,222	***0,011***	-0,050	-0,006	0,042
	F2 Д	0,257	***0,005***	0,006	0,031	0,058
	F1 Ч	0,418	***0,042***	0,001	0,039	0,137
	F2 Ч	0,234	***0,010***	0,002	0,014	0,047
	Узраст	-0,186	***0,035***	-0,561	-0,021	0,027
	Образовање	0,207	***0,019***	1,196	13,012	0,035
	Занимање	0,178	***0,043***	0,647	40,922	0,024
	Тип дизартрије	0,236	***0,007***	1,461	9,034	0,048

R² - прилагођени коефицијент детерминације, p - статистичка значајност

Из приказане табеле за целокупан узорак могу се уочити следећи резултати:

Физичка супскала:

- акустички параметар **vAm** који указује на варијабилност интензитета гласа, тачније варијације врхова амплитуде, статистички значајно доприноси објашњењу физичке супскале, објашњавајући 2,3% варијансе (R^2=0,023), (Beta=0,175, p<0,05);
- други формант **(F2) вокала /а/** објашњава 3% варијансе и статистички значајно доприноси објашњењу физичког функционисања (Beta=-0,175, p<0,05);
- као статистички значајни предиктор издвојио се и **F2 плозива /д/** (Beta=0,260, p<0,01) објашњавајући 6% варијансе зависне променљиве;

- **узраст** је предиктор који објашњава 2,3% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на објашњење физичког функционисања (Beta=-0,175, p<0,05);
- **образовни ниво** објашњава 4,1% варијансе, (Beta=0,220, p<0,05).

Из наведеног се закључује да сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврђују своје предиктивно својство на физичку супскалу.

Емоционална супскала:

- акустички параметар **Flo**, који представља најнижу фундаменталну фреквенцију гласа, статистички значајно доприноси објашњењу емоционалне супскале, објашњавајући 2% варијансе (R^2=0,020), (Beta=0,180, p<0,05);
- акустички параметар **Fftr**, који представља фреквенцију тремора фундаменталне фреквенције, објашњава 6% варијансе и статистички значајно доприноси објашњењу емоционалне супскале (Beta=-0,278, p<0,01);
- као статистички значајни предиктор издвојио се и акустички параметар **ATRI** (Beta=0,263, p<0,05), који представља индекс интензитета амплитудног тремора, објашњавајући 5% варијансе зависне променљиве;
- други формант **(F2) вокала /а/** је предиктор који објашњава 5% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на објашњење емоционалног функционисања (Beta=-0,240, p<0,01);
- вредност **F2 плозива /д/** објашњава 4 % варијансе (Beta=0,212, p<0,05);
- вредност **F1 африката /ч/** објашњава 15,8% зависне променљиве и статистички значајно утиче на емоционално функционисање (Beta=0,441, p<0,05);
- параметар **F2 африката /ч/** такође објашњава ову супскалу, тј. 6,8% варијансе (Beta=0,276, p<0,01);
- **узраст** је предиктор који објашњава 2,5% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на објашњење емоционалног функционисања (Beta=-0,180, p<0,05);
- **тип дизартрије** објашњава 5% варијансе (Beta=0,240, p<0,01).

Сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврдили су своје предиктивно својство на емоционалну супскалу.

Функционална супскала:

- **Fftr** као акустички параметар гласа, који представља фреквенцију тремора фундаменталне фреквенције, статистички значајно доприноси објашњењу функционалне супскале, објашњавајући 5,8% варијансе (R^2=0,058), (Beta=0,261, p<0,05);
- акустички параметар **sAPQ** (коефицијент пертурбације заравњене амплитуде) објашњава 3,4% варијансе и статистички значајно доприноси објашњењу функционалне супскале (Beta=0188, p<0,05);
- други формант **(F2) вокала /а/** је предиктор који објашњава 3,4% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на објашњење функционалне супскале (Beta=-0,204, p<0,05);
- вредност **F2 плозива /д/** објашњава 4,8 % варијансе (Beta=0,236, p<0,01);
- параметар **F2 африката /ч/** објашњава 5,2% зависне променљиве и статистички значајно утиче на функционалну скалу (Beta=0,245, p<0,01);
- **занимање** испитаника (вокални професионалац) је предиктор који објашњава 2,4% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на објашњење функциналне супскале (Beta=0,179, p<0,05);
- **тип дизартрије** објашњава 3,2% варијансе (Beta=0,179, p<0,05).

Дакле, сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврдили су своје предиктивно својство на функционалну супскалу.

Укупан скор на VHI скали:

- **Flo** као акустички параметар који указује на најнижу фундаменталну фреквенцију гласа статистички значајно доприноси објашњењу VHI скале, објашњавајући 2,3% варијансе (R^2=0,023), (Beta=0,176, p<0,05);
- акустички параметар **Fftr** који представља фреквенцију тремора фундаменталне фреквенције објашњава 4,3% варијансе и статистички значајно доприноси објашњењу VHI скале (Beta=-0222, p<0,05);
- други формант **(F2) вокала /а/** је предиктор који објашњава 4,2% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на објашњење VHI скале (Beta=-0,222, p<0,05);
- вредност **F2 плозива /д/** објашњава 5,8 % варијансе (Beta=0,257, p<0,01);
- параметар **F1 африката /ч/** објашњава 13,7% зависне променљиве и статистички значајно утиче на VHI скалу (Beta=0,418, p<0,05);

- параметар **F2 африката /ч/** објашњава 4,7% зависне променљиве и статистички значајно утиче на VHI скалу (Beta=0,234, p<0,01);
- **узраст** је предиктор који објашњава 2,7% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на објашњење VHI скале (Beta=-0,186, p<0,05);
- **образовни ниво** објашњава 3,5% варијансе, (Beta=0,207, p<0,05);
- **занимање** (вокални професионалац) такође утиче на скор на VHI скали (Beta=0,178, p<0,05);
- **тип дизартрије** објашњава 4,8% варијансе, (Beta=0,236, p<0,01).

На основу издвојених параметара увиђа се да сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврђују своје предиктивно својство на VHI скалу.

Табела 78. Предиктори квалитета комуникације, хипокинетичка дизартрија

Зависне варијабле	Независне варијабле	Униваријантна линеарна регресија				
		Beta	**p**	Доња граница	Горња граница	**R^2**
Физичка супскала	**sAPQ**	0,374	***0,035***	0,041	1,047	0,111
	F2 У	0,477	***0,006***	0,01	0,055	0,202
	Образовни ниво	0,393	***0,024***	0,785	10,215	0,127
Емоционална супскала	**ATRI**	0,404	***0,033***	0,065	1,418	0,131
	F2 У	0,516	***0,003***	0,012	0,05	0,241
	Узраст	-0,36	***0,04***	-0,703	-0,018	0,102
Функционална супскала	**Flo**	-0,364	***0,037***	-0,187	-0,006	0,110
	sAPQ	0,399	***0,024***	0,076	0,997	0,131
	ATRI	0,384	***0,044***	0,023	1,456	0,115
	F2 У	0,389	***0,028***	0,003	0,046	0,123
Укупан скор	**sAPQ**	0,381	***0,032***	0,142	2,853	0,117
	F2 У	0,476	***0,006***	0,027	0,148	0,201
	Узраст	-0,354	***0,043***	-2,171	-0,035	0,097

R^2 - прилагођени коефицијент детерминације, p - статистичка значајност

Униваријантном линеарном регресијом испитани су предиктори квалитета комуникације на субузорку испитаника са хипокинетичком дизартријом. Испитано је предиктивно својство сваког појединачног параметра који је у претходним анализама показао статистички значајану везу са VHI супскалама.

Физичка супскала:

- **sAPQ** као акустички параметар који представља коефицијент пертурбације гласа статистички значајно доприноси објашњењу физичке супскале, објашњавајући 11,1% варијансе (R^2=0,111), (Beta=0,374, p<0,05);
- други формант **(F2) вокала /у/** објашњава 20,2% варијансе и статистички значајно доприноси објашњењу физичког функционисања (Beta=0,477, p<0,01);
- **образовни ниво** се издвојио као статистички значајни предиктор (Beta=0,393, p<0,05) објашњавајући 12,7% варијансе зависне променљиве;

Сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврдили су своје предиктивно својство на физичку супскалу.

Емоционална супскала:

- акустички параметар **ATRI**, као индекс интензитета амплитудног тремора гласа, статистички значајно доприноси објашњењу емоционалне супскале, објашњавајући 13,1% варијансе (R^2=0,131), (Beta=0,404, p<0,05);
- други формант **(F2) вокала /у/** објашњава 24,1% варијансе и статистички значајно доприноси објашњењу емоционалне супскале (Beta=0,516, p<0,01);
- **узраст** се издвојио као статистички значајни предиктор (Beta=-0,360, p<0,05) објашњавајући 10,2% варијансе зависне променљиве.

Може се увидети да су сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврдили своје предиктивно својство на емоционалну супскалу.

Функционална супскала:

- **Flo** као акустички параметар гласа који представља најнижу вредност фундаменталне фреквенције, статистички значајно доприноси објашњењу функционалне супскале, објашњавајући 11% варијансе (R^2=0,110), (Beta=-0,364, p<0,05);
- акустички параметар **sAPQ** објашњава 13,1% варијансе и статистички значајно доприноси објашњењу функционалне супскале (Beta=0,399, p<0,05);
- акустички параметар **ATRI** је предиктор који објашњава 11,5% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на објашњење функционалне супскале (Beta=0,384, p<0,05);
- други формант **(F2) вокала /у/** објашњава 12,3% варијансе (Beta=0,389, p<0,01).

Дакле, сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврдили су своје предиктивно својство и на функционалну супскалу.

Укупан скор на VHI скали:

- **sAPQ** као акустички параметар гласа статистички значајно доприноси објашњењу VHI скале, објашњавајући 11,7% варијансе (R^2=0,117), (Beta=0,381, p<0,05);
- други формант **(F2) вокала /у/** објашњава 20,1% варијансе и статистички значајно доприноси објашњењу целокупне VHI скале (Beta=0,476, p<0,01);
- **узраст** је предиктор који објашњава 9,7% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на објашњење VHI скале (Beta=-0,354, p<0,05).

Такође, и овде се показало да сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврђују своје предиктивно својство на VHI скалу.

Униваријантном линеарном регресијом испитани су предиктори квалитета комуникације на субузорку особа са спастичном дизартријом. Испитано је предиктивно својство сваког појединачног параметра који је у претходним анализама показао статистички значајану везу са VHI супскалама (Табела 79).

Физичка супскала:

- акустички параметар **MF_0** који представља средњу вредност фундаменталне фреквенције гласа статистички значајно доприноси објашњењу физичке супскале, објашњавајући 8,6% варијансе (R^2=0,086), (Beta=0,335, p<0,05);
- акустички параметар **Fhi** који представља највишу вредност фундаменталне фреквенције гласа објашњава 11% варијансе и статистички значајно доприноси објашњењу физичког функционисања (Beta=-0,369, p<0,05);
- као статистички значајни предиктор издвојио се и **Flo** (Beta=0,451, p<0,01)**,** акустички параметар који представља најнижу вредност фундаменталне фреквенције, објашњавајући 18% варијансе зависне променљиве;
- параметар **STD** (стандардана девијација фундаменгталне фреквенције) је предиктор који објашњава 9,6% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на њено објашњење (Beta=-0,349, p<0,05);
- параметар **PFR** као опсег фундаменталне фреквенције исказан у броју полу-тонова објашњава 23,2% варијансе, (Beta=-0,504, p<0,01);

- **vFo** (варијација фундаменталне фреквенције) је још један акустички параметар који представља статистички значајан предиктор физичке супскале, објашњавајући 17,2% варијансе, (Beta=-0,442, p<0,01);

Табела 79. Предиктори квалитета комуникације, спастична дизартрија

Зависне варијабле	Независне варијабле	Униваријантна линеарна регресија				
		Beta	**p**	Доња граница	Горња граница	**R^2**
Физичка супскала	**MFo**	0,335	***0,046***	0,001	0,139	0,086
	Fhi	-0,369	***0,027***	-0,04	-0,003	0,11
	Flo	0,451	***0,006***	0,026	0,143	0,18
	STD	-0,349	***0,037***	-0,216	-0,007	0,096
	PFR	-0,504	***0,002***	-0,641	-0,162	0,232
	vFo	-0,442	***0,007***	-0,516	-0,089	0,172
	APQ	-0,379	***0,025***	-0,976	-0,071	0,118
	sAPQ	-0,358	***0,041***	-0,762	-0,018	0,1
	FTRI	-0,439	***0,022***	-1,065	-0,091	0,161
	F2 A	-0,387	***0,02***	-0,037	-0,003	0,125
	F2 З	-0,386	***0,047***	-0,006	0,000	0,115
	F1 P	0,392	***0,02***	0,004	0,039	0,128
	F2 P	0,35	***0,039***	0,001	0,025	0,96
Емоционална супскала	**Flo**	0,434	***0,008***	0,018	0,111	0,164
	STD	-0,373	***0,025***	-0,175	-0,012	0,114
	PFR	-0,446	***0,006***	-0,475	-0,084	0,175
	Fftr	0,452	***0,018***	0,237	2,309	0,172
	vFo	-0,437	***0,008***	-0,404	-0,066	0,167
	APQ	-0,342	***0,044***	-0,678	-0,01	0,091
	SPI	-0,335	***0,046***	-2,685	-0,025	0,086
	FTRI	-0,386	***0,047***	-0,753	-0,006	0,115
	F2 A	-0,404	***0,014***	-0,03	-0,003	0,139
	F1 H	0,359	***0,032***	0,002	0,032	0,103
	F1 P	0,388	***0,021***	0,003	0,033	0,125
	F2 P	0,44	***0,008***	0,004	0,023	0,169
Функционална супскала	**Fhi**	-0,406	***0,014***	-0,035	-0,004	0,14
	Flo	0,391	***0,018***	0,011	0,113	0,12
	STD	-0,427	***0,009***	-0,2	-0,03	0,158
	PFR	-0,503	***0,002***	-0,54	-0,136	0,231
	vFo	-0,484	***0,003***	-0,455	-0,103	0,212
	FTRI	-0,459	***0,016***	-0,941	-0,106	0,179
	F2 A	-0,386	***0,02***	-0,031	-0,003	0,124
	F2 Д	0,38	***0,032***	0,001	0,014	0,116
	F1 H	0,354	***0,034***	0,001	0,034	0,1
	F1 P	0,356	***0,036***	0,001	0,032	0,1
	F2 P	0,397	***0,018***	0,002	0,023	0,132
Укупан скор	**Fhi**	-0,396	***0,017***	-0,101	-0,011	0,132
	Flo	0,463	***0,005***	0,07	0,352	0,191
	STD	-0,413	***0,012***	-0,566	-0,074	0,146
	PFR	-0,527	***0,001***	-1,591	-0,447	0,257
	vFo	-0,492	***0,002***	-1,32	-0,313	0,22
	APQ	-0,383	***0,023***	-2,286	-0,179	0,121
	FTRI	-0,467	***0,014***	-2,637	-0,325	0,187
	DVB	-0,345	***0,039***	-0,944	-0,026	0,093
	F2 A	-0,425	***0,01***	-0,093	-0,014	0,157
	F1 H	0,372	***0,026***	0,007	0,101	0,113

	F1 P	0,413	***0,014***	0,012	0,1	0,145
	F2 P	0,428	***0,01***	0,01	0,068	0,158

R^2 - прилагођени коефицијент детерминације, p - статистичка значајност

-

- акустички параметар **APQ** (коефицијент пертурбације амплитуде) објашњава 11,8% варијансе и статистички значајно доприноси објашњењу физичког функционисања (Beta=-0,379, p<0,05);
- као статистички значајни предиктор издвојио се и **sAPQ** (Beta=-0,358, p<0,05), као параметар који представља коефицијент пертурбације заравњене амплитуде, објашњавајући 10% варијансе зависне променљиве;
- акустички параметар гласа **FTRI** (индекс интензитета тремора фундаменталне фреквенције) је предиктор који објашњава 16,1% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на њено објашњење (Beta=-0,439, p<0,05);
- други формант **(F2) вокала /а/** објашњава 12,5% варијансе, (Beta=-0,387, p<0,05);
- параметар **F2 фрикатива /з/** представља предиктор физичког функционисања (Beta=-0,386, p<0,05), са 11,5% објашњене варијансе;
- вредност **F1 вибранта /р/** утиче статистички значајно на физичку супскалу (Beta=0,392, p<0,05), са 12,8% објашњене варијансе.
- и вредност **F2 вибранта /р/** је предиктор физичке супскале (Beta=0,350, p<0,05), са 9,6% објашњене варијансе.

Сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврдили су своје предиктивно својство на физичку супскалу.

Емоционална супскала:

- акустички параметар **Flo** статистички значајно доприноси објашњењу емоционалне супскале, објашњавајући 16,4% варијансе, (Beta=0,434, p<0,01);
- акустички параметар **STD** објашњава 11,4% варијансе и статистички значајно доприноси објашњењу емоционалне супскале (Beta=-0,373, p<0,05);
- као статистички значајан предиктор издвојио се и акустички параметар **PFR** (Beta=-0,446, p<0,01) објашњавајући 17,5% варијансе зависне променљиве;
- такође, акустички параметар **Fftr** је предиктор који објашњава 17,2% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на објашњење емоционалног функционисања у комуникацији (Beta=0,452, p<0,05);

- акустички параметар **vFo** објашњава 16,7% варијансе, (Beta=-0,437, p<0,01);
- акустички параметар **APQ** објашњава 9,1% зависне променљиве и статистички значајно утиче на емоционално функционисање (Beta=-0,342, p<0,05);
- **SPI** као акустички параметар који представља индекс пригушене фонације такође објашњава ову скалу, тј. 8,6% варијансе (Beta=-0,335, p<0,05);
- **FTRI** је предиктор који објашњава 11,5% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на објашњење емоционалног функционисања (Beta=-0,386, p<0,05);
- други формант **(F2) вокала /а/** објашњава 13,9% варијансе, (Beta=-0,404, p<0,05);
- вредност **F1 назала /н/** утиче статистички значајно на емоционалну супскалу (Beta=0,359, p<0,05), са 10,3% објашњене варијансе;
- параметар **F1 вибранта /р/** је такође предиктор емоционалне супскале (Beta=0,388, p<0,05), са 12,5% објашњене варијансе;
- вредност **F2 вибранта /р/** објашњава 16,9% варијабилитета и статистички значајно утиче на зависну варијаблу (Beta=0,440, p<0,01).

Утврђено је да су сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврдили своје предиктивно својство на емоционалну супскалу.

Функционална супскала:

- **Fhi** као акустички параметар гласа статистички значајно доприноси објашњењу функционалне супскале, објашњавајући 14% варијансе (R^2=0,140), (Beta=-0,406, p<0,05);
- **Flo** објашњава 12% варијансе и статистички значајно доприноси објашњењу функционалне супскале (Beta=0,391, p<0,05);
- акустички параметар **STD** је предиктор који објашњава 15,8% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на објашњење функционалне супскале (Beta=-0,427, p<0,01);
- акустички параметар **PFR** објашњава 23,1 % варијансе, (Beta=-0,503, p<0,01);
- **vFo** објашњава 21,2% зависне променљиве и статистички значајно утиче на функционалну скалу (Beta=-0,484, p<0,01);
- **FTRI** је предиктор који објашњава 17,9% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на објашњење функциналне супскале (Beta=-0,459, p<0,05);
- други формант **(F2) вокала /а/** објашњава 12,4% варијансе, (Beta=-0,386, p<0,05);
- врдност **F2 плозива /д/** представља предиктор функционалне супскале (Beta=0,380, p<0,05), са 11,6% објашњене варијансе;

- први формант **(F1) назала /н/** утиче статистички значајно на функционалну супскалу (Beta=0,354, p<0,05), са 10% објашњене варијансе;
- вредност **F1 вибранта /р/** такође је предиктор функционалне супскале (Beta=0,356, p<0,05), са 10% објашњене варијансе;
- као и вредност **F2 вибранта /р/** са 13,2% објашњеног варијабилитета (Beta=0,397, p<0,05).

Дакле, из наведених података се види да сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврђују своје предиктивно својство на функционалну супскалу.

Укупан скор на VHI скали:

- **Fhi** као акустички параметар гласа статистички значајно доприноси објашњењу целокупне VHI скале, објашњавајући 13,2% варијансе, (Beta=-0,396, p<0,05);
- **Flo** као акустички параметар гласа објашњава 19,1% варијансе и статистички значајно доприноси објашњењу VHI скале (Beta=0,463, p<0,05);
- **STD** је предиктор који објашњава 14,6% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на објашњење VHI скале (Beta=-0,413, p<0,05);
- акустички параметар **PFR** објашњава 25,7 % варијансе, (Beta=-0,527, p<0,01);
- **vFo** објашњава 22% зависне променљиве и статистички значајно утиче на VHI скалу (Beta=-0,492, p<0,01);
- **APQ** објашњава 12,1% зависне променљиве и статистички значајно утиче на VHI скалу (Beta=-0,383, p<0,05):
- **FTRI** је предиктор који објашњава 18,7% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на објашњење VHI скале (Beta=-0,467, p<0,05);
- **DVB,** као параметар који указује на проценат прекида у гласу, је предиктор који објашњава 9,3% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на VHI скалу (Beta=-0,345, p<0,05);
- други формант **(F2) вокала /а/** објашњава 15,7% варијансе, (Beta=-0,425, p<0,05);
- вредност **F1 назала /н/** представља предиктор VHI скале (Beta=0,372, p<0,05), са 11,3% објашњене варијансе;
- и параметар **F1 вибранта /р/** је предиктор VHI скале (Beta=0,413, p<0,05), са 14,5% објашњене варијансе;
- као и спектрални параметар **F2 вибранта /р/** са 15,8% објашњеног варијабилитета (Beta=0,428, p<0,01).

Дакле, сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврдили су своје предиктивно својство на VHI скалу.

Табела 80. Предиктори квалитета комуникације, флацидна дизартрија

Зависне варијабле	Независне варијабле	Униваријантна линеарна регресија				
		Beta	p	Доња граница	Горња граница	R^2
Физичка супскала	Fo	0,400	***0,029***	0,004	0,062	0,130
	MFo	0,376	***0,040***	0,001	0,062	0,111
	Fhi	0,399	***0,029***	0,002	0,040	0,129
	DVB	0,486	***0,007***	0,053	0,299	0,209
Емоционална супскала	Fo	0,386	***0,035***	0,002	0,053	0,118
	MFo	0,377	***0,040***	0,001	0,053	0,111
	Flo	0,376	***0,041***	0,002	0,066	0,111
Функционална супскала	Fo	0,471	***0,009***	0,009	0,059	0,195
	MFo	0,465	***0,010***	0,009	0,060	0,188
	Fhi	0,441	***0,015***	0,004	0,037	0,166
	Flo	0,442	***0,014***	0,009	0,072	0,167
	sAPQ	0,393	***0,035***	0,020	0,493	0,123
	Образовање	0,172	0,363	-2,308	6,104	0,02
Укупан скор	Fo	0,477	***0,008***	0,027	0,161	0,200
	MFo	0,461	***0,010***	0,024	0,162	0,185
	Fhi	0,432	***0,017***	0,011	0,100	0,157
	Flo	0,413	***0,023***	0,015	0,191	0,141
	DVB	0,409	***0,025***	0,048	0,666	0,137

R^2 - прилагођени коефицијент детерминације, p - статистичка значајност

Униваријантном линеарном регресијом испитани су предиктори квалитета комуникације на субузорку флацидне дизартрије. Испитано је предиктивно својство сваког појединачног параметра који је у претходним анализама показао статистички значајану везу са VHI супскалама.

Физичка супскала:

- **F_0** као акустички параметар који представља просечну фундаменталну фреквенцију гласа, статистички значајно доприноси објашњењу физичке супскале, објашњавајући 13% варијансе, (Beta=0,400, $p<0,05$);
- акустички параметар **MF_0** представља средњу вредност фундаменталне фреквенције и објашњава 11,1% варијансе и статистички значајно доприноси објашњењу физичког функционисања (Beta=0,379, $p<0,05$);

- као статистички значајни предиктор издвојио се и акустички параметар **Fhi** (највиша вредност фундаменталне фреквенције гласа) (Beta=0,399, p<0,05) објашњавајући 12,9% варијансе зависне променљиве;
- **DVB** који представља проценат прекида у гласу је предиктор који објашњава 20,9% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на њено објашњење (Beta=0,486, p<0,01);

Емоционална супскала:

- акустички параметар гласа **F0** статистички значајно доприноси објашњењу емоционалне супскале, објашњавајући 11,8% варијансе, (Beta=0,386, p<0,05);
- **MF0** објашњава 11,1% варијансе и статистички значајно доприноси објашњењу емоционалне супскале (Beta=0,377, p<0,05);
- као статистички значајан предиктор издвојио се и акустички параметар **Flo** (најнижа вредност фундаменталне фреквенције) (Beta=0,376, p<0,05) објашњавајући 11,1% варијансе зависне променљиве.

Функционална супскала:

- **F0** као акустички параметар гласа статистички значајно доприноси објашњењу функционалне супскале, објашњавајући 19,5% варијансе, (Beta=-0,471, p<0,01);
- акустички параметар **MF0** објашњава 18,8% варијансе и статистички значајно доприноси објашњењу функционалне супскале (Beta=0,465, p<0,01);
- **Fhi** је предиктор који објашњава 16,6% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на објашњење функционалне супскале (Beta=-0,441, p<0,05);
- **Flo** објашњава 16,7 % варијансе (Beta=-0,442, p<0,05);
- акустички параметар **sAPQ** објашњава 12,3% зависне променљиве и статистички значајно утиче на функционалну скалу (Beta=0,393, p<0,05);
- **образовање** се није показало као статистички значајан предиктор (p>0,05).

Укупан скор на VHI скали:

- **F0** као акустички параметар гласа статистички значајно доприноси објашњењу VHI скале, објашњавајући 20% варијансе (Beta=0,477, p<0,01);
- **MF0** објашњава 19,1% варијансе и статистички значајно доприноси објашњењу VHI скале (Beta=0,461, p<0,01);
- **Fhi** је предиктор који објашњава 15,7% варијансе зависне променљиве и статистички значајно утиче на објашњење VHI скале (Beta=0,432, p<0,05);

- **Flo** објашњава 14,1 % варијансе (Beta=0,413, p<0,05);
- **DVB** објашњава 13,7% зависне променљиве и статистички значајно утиче на VHI скалу (Beta=0,409, p<0,05).

Табела 81. Предиктори квалитета комуникације, атаксична дизартрија

Зависне варијабле	Независне варијабле	Униваријантна линеарна регресија				
		Beta	**p**	Доња граница	Горња граница	**R^2**
Физичка супскала	**F1 Н**	-0,375	***0,045***	-0,029	0,000	0,109
Емоционална супскала	**Fhi**	0,365	***0,047***	0,000	0,052	0,103
	F2 Ч	0,582	***0,002***	0,002	0,009	0,311
Функционална супскала	**F2 Ч**	0,577	***0,002***	0,002	0,008	0,305
	F2 Н	0,362	***0,050***	0,000	0,017	0,100
Укупан скор	**F2 Ч**	0,335	0,071	-0,002	0,044	0,080

R^2 - прилагођени коефицијент детерминације, p - статистичка значајност

Униваријантном линеарном регресијом испитани су предиктори квалитета комуникације на субузорку испитаника са атаксичном дизартријом. Испитано је предиктивно својство сваког појединачног параметра који је у претходним анализама показао статистички значајану везу са VHI супскалама.

***Физичка супскала*:**

- само се вредност **F1 назала /н/** показао као предиктор физичке супскале (Beta=-0,375, p<0,05), објашњавајући 10,9% варијабилитета.

Емоционална супскала:

- акустички параметар гласа **Fhi** статистички значајно доприноси објашњењу емоционалне супскале, објашњавајући 10,3% варијансе (Beta=0,365, p<0,05);
- спектрални параметар **F2 африката /ч/** објашњава 31,1% варијансе и статистички значајно доприноси објашњењу емоционалне супскале (Beta=0,582, p<0,01).

Функционална супскала:

- вредност **F2 африката /ч/** статистички значајно доприноси објашњењу функционалне супскале, објашњавајући 30,5% варијансе (Beta=0,577, p<0,01);

- други формант **(F2) назала /н/** објашњава 10% варијансе и статистички значајно доприноси објашњењу функционалне супскале (Beta=0,362, p<0,05).

Укупан скор на VHI скали:

Ни један параметар није се показао као статистички значајан предиктор квалитета комуникације на субузорку испитаника са атаксичном дизартријом.

11. ДИСКУСИЈА

Спроведено истраживање имало је за циљ да утврди да ли су карактеристике говора и гласа одраслих особа са дизартријом предиктори квалитета комуникације коју остварују. Тачније било је потребно спровести акустичку анализу продукованог гласа ради добијања вредности акустичких параметара и анализу говорног узорка ради добијања вредности првог и другог форманта или концентрата шума издвојених гласова, који одређују разумљивост говорне продукције. Један од циљева истраживања је био да се утврди какве су карактеристике говора и гласа особа са спастичном, флацидном, хипокинетичком и атаксичном дизартријом и да ли се оне разликују у односу на норме које постоје за типичне говорнике. Важно је било утврдити и да ли постоје разлике у говору и гласу између испитаника из четири наведена подузорка.

Након спроведене акустичке и спектралне анализе испитаници су вредновали сопствени квалитет комуникације. Они су проценили колико поремећај гласа који се јавља у склопу моторног говорног поремећаја, као што је дизартрија, утиче на емоционалне, функционалне и физичке аспекте комуникације и колики је степен хендикепа који доживљавају у комуникацији због насталог поремећаја гласа. Утврђено је да ли постоје разлике у психосоцијалном функционисању међу особама које имају четири различита типа дизартрије.

У истраживању је затим утврђено да ли су добијене вредности, на основу акустичке и спектралне анализе гласа и говора, у корелацији са добијеним вредностима које указују на степен доживљеног хендикепа у комуникацији. Испитивање је спроведено за целокупан узорак, као и за сваки подузорак појединачно.

Да би се остварио крајњи циљ истраживања утврђено је који акустички параметри гласа, које вредности форманта гласова и које социодемографске варијабле испитаника представљају предикторе квалитета комуникације одраслих особа са спастичном, флацидном, хипокинетичком и атаксичном дизартријом. Осим за сваки подузорак појединачно, анализа је спроведена и на целокупном узорку.

11.1. Карактеристике говора и гласа одраслих особа са дизартријом

Четири типа дизартрије која су анализирана у нашем истраживању различито се перципирају у зависности од карактеристика говора и гласа. Тако се у раду Акермана и сарадника (Ackermann et al., 2010) описују локализације и карактеристике управо хипокинетичке, спастичне, флацидне и атаксичне дизартрије. С обзиром на то да су локализације лезија које доводе до дизартрије већ описане, осврнућемо се још једном на основне одлике дизартричног говора.

Хипокинетичка дизартрија се одликује респирацијом која подразумева кратку експирацију, фонацијом коју карактерише дахтав и храпав квалитет гласа, смањеном јачином гласа и повећаном висином гласа (код мушкараца), непрецизном артикулацијом консонаната, нормалним или убрзаним говором или монотоном говорном продукцијом (Ackermann et al., 2010). Хипокинетичка дизартрија се понекад назива и Паркинсонова дизартрија. Карактерише се још и једноличном јачином гласа, смањеним наглашавањем, неодговарајућим прекидима говора, кратким убрзањима у говору, чак и нижом висином гласа (Duffy, 2005). Сматра се да је овај тип дизартрије најпроучаванији у доносу на друге типове и да је код хипокинетичке дизартрије рађено највише акустичких и кинематичких анализа (Duffy, 2005). Код пацијената са хипокинетичком дизартријом за разлику од других типова дизартрије јавља се нормална брзина говора или понекад чак и убрзан говор (Adams, 1997). Понекада се на почетку реченице може јавити дисфлуентност налик муцању или компулсивно понављање последњих речи у исказу или целих фраза (Benke, Hohenstein, Poewe, & Butterworth, 2000).

Спастична дизартрија се одликује кратким циклусима експирације, фонацијом која подразумева напет и храпав квалитет гласа, редукованом јачином гласа, непрецизном артикулацијом консонаната, уз увучен положај језика и појаву хиперназалности, и спорим и монотоним говором (Ackermann et al., 2010). Артикулаторни гестови имају редуковану амплитуду, а хиперназалност се јавља услед недостатка адекватног подизања велума, увлачења језика, сужења фаринкса, и хиперадукције скраћених гласница (Ziegler & von Cramon, 1986). У екстремним случајевима, може доћи до потпуне анартрије или афоније.

Флацидна дизартрија подрзумева различите абнормалности фонације и артикулације, и оштећење орофацијалних, ларингеалних и респираторних функција. Укључује респирацију са кратким дисајним циклусима, фонацију са дахтавим и храпавим квалитетом гласа,

редуковану јачину и висину гласа, непрецизну артикулацију консонаната, истурен положај језика и хиперназалност, као и монотону и спору говорну продукцију (Ackermann et al., 2010).

Атаксична дизартрија подразумева респирацију са неадекватним шаблонима дисања (нпр. озвучена инспирација), фонацију која има флуктуирајући квалитет гласа (напет, дахтав, храпав) и променљиву јачину и висину гласа, непрецизну артикулацију вокала и консонанта, уз евентуалне експлозивне звучне продукције и специфичну прозодију због скандирајућег ритма говора са редукованом брзином (Ackermann et al., 2010). Још неке од карактеристике говора особа са атаксичном дизартријом су: наглашена флуктуација брзине говора, јачине и висине гласа, као и пролазне промене квалитета гласа (Kluin et al., 1988). Код особа са атаксичном дизартријом је утврђена спорија брзина говора приликом конверзације. Ипак, доступни акустички подаци још увек не дају доследну слику о карактеристикама атаксичне дизартрије (Ackermann et al., 2010).

Из наведеног се може закључити да карактеристике говора и гласа особа са различитим типовима дизартрије значајно одступају од оних које важе за типичне говорнике. Неке карактеристике су сличне код појединих типова дизартрије, али се најчешће међусобно јасно разликују. Оштећење квалитета гласа представља заједничку карактеристику свих дизартрија. Због тога је веома важно испитати акустичке корелате ових поремећаја код особа са дизартријом, као што је и учињено у нашем истраживању.

11.1.1. Акустичка анализа гласа

Акустичка анализа је спроведена на основу непрекидне фонације вокала /a/ коју су продуковали испитаници са дизартријом. Анализирано је 25 акустичких параметара који описују глас и указују на поремећаје гласа, а самим тим и поремећај говора. С обзиром на то да се акустичке карактеристике мушког и женског гласа разликују, анализа је спроведена посебно за оба пола, како на целокупном узорку тако и на сва четири подузорка. Као што је и очекивано, вредности великог броја акустичких параметара гласа особа са дизартријом разликовале су се у односу на норме које постоје код типичних говорника. Чак се већина акустичких параметара статистички значајно разликовала.

На ***целокупном узорку*** испитаника *мушког пола* само вредности F_0 и MF_0 нису се статистички значајно разликовале, иако су у просеку биле нешто више у односу на вредности истих параметара код типичних говорника мушког пола. Сви преостали акустички параметри су били статистички значајно виши у односу на нормативне вредности акустичких параметара

гласа типичних говорника, осим параметара Flo и SPI који су били статистички значајно нижи у односу на норме. Код особа *женског пола* сви акустички параметри имали су статистички значајно различите вредности у односу на норме које постоје за жене, осим параметра Fhi који није показао статистички значајну разлику, али је у просеку био нешто виши у узорку жена са дизартријом у односу на норме. Од акустичких параметра који су се статистички значајно разликовали вредности F_0, MF_0, Flo и SPI су имали ниже вредности у односу на норме, док су сви остали параметри имали више вредности у односу на норме. Увиђа се да су код особа са дизартријом, код оба пола, вредности акустичких параметара Flo који указује на најнижу вредност фундаменталне фреквенције и параметра SPI који представља индекс пригушене фонације статистички значајно ниже у односу на норме за оба пола, док је већина преосталих параметара статистички значајно виша у односу на норме које постоје за типичне говорнике. Примећује се да су вредности које указују на фреквенцију гласа углавном ниже, као и параметар SPI (који указује на слабост гласа и снижену акустичку енергију), док су остали акустички параметри углавном имали више вредности у односу на норме.

На субузорку испитаника са ***хипокинетичком дизартријом*** *мушког пола* само вредности параметара F_0, MF_0 и Fftr не показују статистички значајну разлику, али су нешто више у односу на норме. Вредности преосталих акустичих параметара гласа које се статистички значајно разликују у односу на норме биле су у просеку више у односу на вредности типичних говорника мушког пола, осим вредности параметара Flo и SPI које су биле ниже. Код особа *женског пола* вредности свих акустичких параметара гласа статистички се значајно разликују у односу на норме, при чему су вредности параметара F_0, MF_0, Flo и SPI ниже, а вредности свих осталих акустичких параметара статистички значајно више у односу на норме које постоје за типичне говорнике женског пола. Овде се такође уочава да су параметар Flo и SPI нижи код особа оба пола са хипокинетичком дизартријом у односу на норме, док је већина вредности акустичких параметара и код особа мушког и код особа женског пола статистички значајно виша у односу на норме.

Глас особа са ***спастичном дизартријом*** је такође значајно измењен у односу на глас типичних говорника. Резултати су показали да се већина вредности акустичких параметара гласа *мушкарца* са спастичном дизартријом статистички значајно разликује у односу на норме, осим за параметре F_0 који је нешто виши и MF_0 који је нешто нижи. Међу параметрима који су показали статистички значајну разлику у односу на норме, Flo и SPI су били нижи, док су сви остали параметри били статистички значајно виши у односу на норме које важе за типичне говорнике мушког пола. Такође, већина акустичких параметара гласа *жена* са спастичном дизартријом статистички се значајно разликују у односу на нормативне вредности

које важе за особе женског пола. Овакве разлике не постоје на параметрима Fhi, Fftr, Fatr, ATRI и DSH који су нешто виши у односу на норме. Међу параметрима који показују статистички значајну разлику F_0, MF_0, Flo и SPI имају ниже вредности у односу на норме, док су вредности свих преосталих параматера више. Као и на целокуопном узорку, тако се и код особа са спастичном дизартријом приликом анализе и мушког и женског гласа увиђа да су вредности акустичких параметара Flo и SPI статистички значајно ниже у односу на норме за оба пола, док је већина преосталих параметара и за једне и за друге испитанике статистички значајно виша у односу на норме које постоје за типичне говорнике.

Код испитаника са ***флацидном дизартријом*** *мушког пола* једино параметри F_0, MF_0, Flo, Fftr и SPI нису показали статистички значајну разлику у односу на вредности истих код типичних говорника. При томе су вредности F_0, MF_0, Fftr и SPI параметара нешто више на субузорку мушкараца са флацидном дизартријом, док је вредност параматра Flo нешто нижа у односу на норме. Преосталих 20 параметара који се статистички значајно разликују имају више вредности у односу на норме. Код особа *женског пола* са флацидном дизартријом такође се већина акустичких параметара гласа статистички значајно разликује у односу на норме. Оваква разлика не постоји за параметар Fhi који је нешто нижи и параметре Fftr и DSH који су нешто виши на овом субузорку у односу на норме. Међу параметрима чије вредности показују статистички значајну разлику само F_0, MF_0, Flo и SPI имају ниже вредности у односу на норме, док су преостали параметри статистички значајно виши у односу на исте код типичних говорника женског пола. На овом подузорку испитаника, само параметар Flo показује ниже вредности и код особа мушког и код особа женског пола у односу на норме, док је већина преосталих параметара виша код оба пола у односу на типичне говорнике.

Субузорак испитаника са ***атаксичном дизартријом*** такође је показао велика одступања у односу на глас који се сматра нормалним. Међутим, за разлику од испитаника са хипокинетичком, спастичном и флацидном дизартријом, овде се јавља већи број акустичких параметара који се статистички значајно не разликују од норми за оба пола. Тако се код особа *мушког пола* са атаксичном дизартријом статистички значајно не разликују параметри F_0, MF_0, Fftr, SPI и FTRI, при чему су вредности параметара F_0, MF_0 и SPI ипак нешто ниже, а параметара Fftr и FTRI нешто више код ових испитаника у односу на вредности истих параметара код типичних говорника мушког пола. Са друге стране код особа *женског пола* са атаксичном дизартријом статистички значајно се не разликују вредности параметара STD, Fatr, VTI, SPI, FTRI и DSH. Нешто више вредности су утврђене код испитаница за параметре STD, Fatr, VTI, FTRI и DSH, док је нешто нижа вредност утврђена за параметар SPI у односу на норме. Међу акустичким параметрима гласа особа мушког пола које се статистички

значајно разликују од норми само је параметар Flo имао ниже, док су сви остали имали више вредности у односу на норме. Са друге стране, код особа женског пола међу параметрима чије су вредности биле статистички значајно различите од норми, параметри F_0, MF_0, Fhi, Flo и STD су имали ниже, а сви остали параметри више вредности у односу на вредности истих параметара код типичних говорника женског пола.

На основу ових података може се уочити да се велики број акустичких параметара гласа испитаника са дизартријом статистички значајно разликује у односу на норме које важе за типичне говорнике. Параметри који су виши код оба пола у сваком субузорку испитаника и на целокупном узорку, било да постоји или не постоји статистички значајна разлика су: STD, PFR, Fftr, Fatr, Jita, Jitt, RAP, PPQ, vF_0, ShdB, Shim, APQ, sAPQ, vAm, VTI, FTRI, ATRI, DVB и DSH. Овакви резултати указују на присуство поремећаја гласа код особа са дизартријом, без обзира о ком типу дизартије се ради. Важно је истаћи да поједини параметри гласа имају абнормално високе вредности у односу на норме, што указује на озбиљну говорну патологију.

Са друге стране, у сваком од четири субузорка, као и на целокупном узорку испитаника женског пола вредности параметара F_0, MF_0, Flo и SPI су статистички значајно ниже у односу на норме које постоје за типичне говорнике женског пола. Ова чињеница може указивати на битну одлику говора особа женског пола које имају дизартрију. Вредности параметара Flo и SPI такође су биле статистички значајно ниже на целокупном узорку испитаника са дизартријом мушког пола, као и на субузорку мушкараца са спастичном дизартријом, док се вредност параметра Flo као изолована статистички значајна нижа вредност у односу на норму јавила код мушкараца са хипокинетичком и атаксичном дизартријом. Код особа мушког пола са флацидном дизартријом није постојао ни један акустички параметар који је имао статистички значајну нижу вредност у односу на норме. Промене у вредностима параметара као што су F_0, MF_0 и Flo, који представљају вредности фундаменталне фреквенције, указују на дисфункцију гласница која се јавља код особа са дизартријом. Са друге стране повећана вредност параметра SPI је обично индикатор недовољно затегнутих и непотпуно затворених гласница у току фонације. Ипак, то не мора да указује на поремећај у гласу, јер се наводи да висока вредност овог параметра не мора увек да буде лоша, као што ни ниска вредност овог параметра, која је добијена у нашем истраживању, не мора да указује на добро функционисање гласница (Deliyski & Gress, 1998).

Потребно је прокоментарисати и вредности параметара Fftr, Fatr, FTRI и ATRI који указују на тремор у гласу код особа са дизартријом. Фреквенција тремора приказује брзину промена, где Fftr даје брзину периодичне промене фреквенције док Fatr даје брзину промене амплитуде. Као што је већ наведено приликом описа акустичких параметара, ако је вредност

параметра FTRI испод специфицираног прага, вредност Fftr је нула и ако је вредност параметра ATRI испод специфицираног прага, вредност Fatr је нула (Deliyski & Gress, 1998). Програм одређује вредности параметара Fftr и Fatr сваког сигнала уколико је јачина ових тремора изнад доњег прага детекције. Брзина амплитудног и фреквентног тремора мора се интерпретирати у зависности од јачине ових тремора, а јачина се мери преко индекса интензитета фреквентног тремора (FTRI) и индекса интензитета амплитудног тремора (ATRI) (Deliyski & Gress, 1998). Сматра се да је пристуство тремора у гласу једна од основних карактеристика говора особа са хипокинетичком дизартријом. У нашем истраживању на узорку гласа 129 испитаника са дизартријом, у 38 случајева нису детектоване вредности параметара Fftr и FTRI, а у 44 нису детектоване вредности параметара Fatr и ATRI. Код целокупног узорка, као и на сваком субузорку вредности ова четири параметра су биле више у односу на норме. Једино на целокупном узорку су сви параметри били статистички значајно виши, а на субузорцима је већина ових параметара била статистички значајно виша. Одступања су постојала код особа мушког пола са хипокинетичком, флацидном и атаксичном дизартријом и особа женског пола са флацидном дизартријом где су вредности параметра Fftr биле више, али без статистичке значајности. И код особа женског пола са спастичном дизартријом вредности параметара Fftr, Fatr и ATRI су биле више, али без статистичке значајности у односу на норме, док су се исте вредности јавиле и код особа женског пола са атаксичном дизартријом за параметре Fatr и FTRI. Из наведених резултата се може закључити да вредности акустичких параметара који указују на присуство тремора у гласу, ако се детектују програмом за анализу гласа, у просеку увек показују више вредности за све испитане типове дизартрија.

Важно је истаћи да су вредности параметара који указују на проценат прекида у гласу (DVB), присуство субхармоника (DSH) и периода без гласа (DUV) биле веома високе у односу на норме које важе за типичне говорнике. Свака од ових вредности је показивала статистички значајне разлике у односу на норме. Једино за параметар који указује на присуство субхармоника (DSH) такође су утврђене више вредности у односу на норме, али без статистичке значајности за особе женског пола са спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом. Ове вредности указују на присуство озбиљне патологије гласа, и на нарушавање природног говорног тока што утиче на разумљивост говорне продукције, јер би вредности ових параметара код типичних говорника требало да износе 0 (нула). Ово се објашњава тиме да особе без пормећаја гласа и говора немају прекиде у гласу, немају субхармонике у гласу и немају периоде без гласа у природном говорном току. Такође, важно је истаћи да скоро и не постоје студије које се баве истраживањем карактеристика говора и гласа особа са

дизартријом које анализирају и тумаче наведене параметре. Ова чињеница је веома изненађујућа, нарочито зато што се нпр. говор особа са хипокинетичком и спастичном дизартријом одликује прекидима гласа (Duffy, 2013).

Највећи број акустичких студија које су спроведене на узорку особа са дизартријом везане су за говор и глас особа са Паркинсоновом болешћу ***и хипокинетичком дизартријом***. На основу анализе непрекидне фонације вокала показало се да особе са хипокинетичком дизартријом имају већу вредност параметра који представља стандардну девијацију фундаменталне фреквенције (STD) него пацијенти без неуролошких оштећења (Doyle et al., 1995) или већу варијабилност за положај првог форманта вокала, али не и за вредности фундаменталне фреквенције (F_0) (Zwirner & Barnes, 1992). У нашем истраживању су такође утврђене статистички заначајне више вредности параметра STD и код особа мушког и код особа женског пола са хипокинетичком дизартријом у односу на норме. Кент и сарадници (Kent et al., 1994) наводе да мере које указују на фонаторну нестабилност, као што је параметар STD имају много потенцијала у опису дизартричног говора.

Такође је утврђено да дисфункција гласа код особа са овим типом дизартрије може да се разликује код мушкараца и жена (Hertrich & Ackermann, 1995). Ови аутори су приказали резултате у којима су жене са хипокинетичком дизартријом имале знатно више субхармонијских сегмената (DSH), што се показало и у нашем истраживању, и наглих промена основне фреквенције у односу на типичне говорнике и мушкарце са овим типом дизартрије. Холмс и сарадници (Holmes et al., 2000) су утрдили да и појединци са раним и касним стадијумом Паркинсонове болести у односу на типичне говорнике имају нижи средњи ниво интензитета и редукован опсег максимума фундаменталне фреквенције. Испитаници су имали више вредности акустичког параметра jitter (Jitt и Jita), висок говорни F_0 код мушкараца, и редуковану варијабилност F_0 код жена. У нашем истраживању се такође показало да особе мушког пола са хипокинетичком дизартријом имају статистички значајно више вредности параметара Jitt и Jita, док су вредности фундаменталне фреквенције више у односу на норме, али та разлика није статистички значајна, а код особа женског пола су биле ниже у односу на норме, као и у наведеном истраживању. И у другим истраживањима је примећена тенденција ка повећању F_0 код мушкараца са Паркинсоновом болешћу (Hertrich & Ackermann, 1995). Међутим, неки аутори тврде да је редукован опсег фундаменталне фреквенције увек присутан код особа са Паркинсоновом болешћу и другим неуролошким болестима. Они наводе да редукована фундаментална фреквенција нарушава разумљивост говорне продукције и код здравих особа и код особа са Паркинсоновом болешћу (Laures & Weismer, 1999).

Десет мушкараца са ПБ је поређено са 10 контролних испитаника мушког пола (Dromey, 2003). На основу непрекидне фонације вокала је извршена акустичка анализа гласа и утврђене су вредности следећих параметара: MF_0, jitter, shimmer и HNR. Резултати су показали да се ове мере пертурбације нису значајно разликовале међу две групе испитаника. Једино је средња вредност фундаменталне фрквенције имала више вредности код испитаника са хипокинетичком дизартријом у односу на типичне говорнике на основу процене монолога испитаника. Ове вредности се повезују са укоченошћу гласница која се јавља као последица болести.

У истраживању Кента и сарадника (Kent et al., 2003) такође је примећено да особе мушког пола које имају Паркинсонову болест имају и релативно висок F_0 у односу на типичне говорнике. У њиховом истраживању су испитане вредности параметара vF_0, vAm и SPI. Средње вредности за vAm који је параметар амплитуде гласа и за SPI који представља индекс пригушене фонације су значајно изнад нормативних вредности код појединаца са хипокинетичком дизартријом. Вредност параметра vF_0, која указује на пертурбацију фреквенције, се показала као незнатно нижа. Важно је истаћи да неке вредности ретко имају или скоро никада немају абнормалне вредности код ових испитаника и то су NHR и VTI. У нашем истраживању су добијени нешто другачији резултати, тачније просечне ведности параметара vF_0 и vAm код особа мушког пола са хипокинетичком дизартријом статистички су значајно више у односу на норме, док је вредност параметра SPI статистички значајно нижа. Са друге стране, иако статистички значајно више, вредности параметара NHR и VTI, које указују на присуство шума у гласу, нису биле абнормалне, као ни у наведеном истраживању Кента и сарадника.

Вредности акустичких параметра су испитане код 27 пацијената оба пола са ПБ и поређене су са вредностима истих код 21 испитаника из контролне групе (Majdinasab, Karkheiran, Soltani, Moradi, & Shahidi, 2016). Анализиране су акустичке вредности: F_0, Flo, Fhi, Jitt, Shim, NHR и STD. Показало се да ни једна од добијених вредности код особа оба пола не одступа статистички значајно од норми. У нашем истраживању, за све параметре код оба пола су утврђене статистички значајне разлике у односу на норме, осим за вредност фундаменталне фреквенције гласа (F_0) која није била статистички значајно различита код особа мушког пола. Без обзира на постојање статистичке значајности резултати приказаног и нашег истраживања су се у великој мери поклапали. Тако су у оба истраживања код особа мушког пола утврђене више вредности у односу на норме за параметре F_0, Fhi, STD, Jitt и Shimm, и код особа женског пола више вредности у односу на норме за параметре STD, Fhi, Shimm и NHR, као и ниже вредности у односу на норме за параметар Flo.

Као што је већ наведено анализа квалитета гласа код појединаца са Паркинсоновом болешћу и хипокинетичком дизартријом је нарочито заступљена међу савременим истраживачима (Jannetts & Lowit, 2014). Неки аутори сматрају да су маркери за дисфоније код ових особа најчешће редуковано време фонације (MPT), које није анализирано у нашем истраживању, затим алтернације односа шум-хармоник (HNR) и вредности параметара shimmer и jitter, као и редукована варијабилност фундаменталне фреквенције (Carrillo & Ortiz, 2007). Међутим овакви закључци нису универзални. Други аутори (Yücetürk et al., 2002) су утврдили да код 30 испитаника са Паркинсоновом болешћу постоје значајне разлике у вредностима MPT и HNR у односу на 20 испитаника из контролне групе, али нису постојале значајне разлике за вредности акустичких параматара jitter и shimmer. Сантос и сарадници (Santos et al., 2010) нису утврдили разлике у наведеним параметрима иако треба истаћи да је узорак у њиховом истраживању био мали (5 испитаника са ПБ и 5 контролних испитаника). Све наведене студије су се слагале у томе да је перцептуални квалитет гласа код испитаника са Паркинсоновом болешћу и хипокинетичком дизартријом окарактерисан као храпав (груб), дахтав и са смањеним интензитетом гласа (Jannetts & Lowit, 2014).

Неки аутори сматрају да су истакнуте акустичке одлике хипокинетичке дизартрије или нормална или нешто бржа од нормалне брзине говора и релативно висока вредност средње фундаменталне фреквенције (MF_0) (Goberman, Coelho & Robb, 2005). У нашем истраживању код особа мушког пола са хипокинетичком дизартријом заиста су просечне вредности параметра MF_0 биле више у односу на норме које важе за мушкарце, међутим код особа женског пола са хипокинетичком дизартријом биле су ниже у односу на норме.

У студији коју су спровели Танака и сарадници (Tanaka, Nishio, & Niimi, 2011) поређене су акустичке карактеристике гласа особа мушког и женског пола са Паркинсоновом болешћу и здравих испитаника. Акустичка анализа је рађена MDVP у компјутерској лабораторији гласа. Они су утврдили да су индекс интензитета фундаменталне фреквенције тремора (FTRI) изражен у процентима и фреквенција тремора фундаменталне фреквенције (Fftr) у Hz били значајно виши код особа мушког пола са Паркинсоновом болешћу у односу на испитанике контролне групе, а да је код особа женског пола само FTRI био различит у односу на контролну групу испитаника. У нашем узорку оба параметра су била виша и код особа мушког и код особа женског пола у односу на норме, само параметар Fftr код особа мушког пола није био статистички значајно виши, за разлику од осталих.

У другој студији (Gillivan-Murphy, Miller, & Carding, 2018) је рађена анализа тремора гласа код 30 испитаника са ПБ и 28 испитаника контролне групе. Резултати су показали да је фреквенција тремора (Fftr) код испитаника са ПБ била виша од испитаника из контролне

групе, али је само амплитуда тремора (Fatr) код особа са хипокинетичком дизартријом била значајно виша у односу на контролну групу. Није утврђена веза између појаве тремора и узраста код испитаника са ПБ. У нашем истраживању на узорку од 33 особе са хипокинетичком дизартријом, као и у наведеној студији, вредности параметра Fatr су биле статистички значајно више код оба пола, као и параметра Fftr код особа женског пола, док је овај параметар код особа мушког пола био виши али не статитички значајно у односу на норме, као што је већ наведено у претходном пасусу.

Веома је интересантно, што се може приметити и из наведених истраживања, да су се вредности параметра F_0 код особа са хипокинетичком дизартријом и ПБ показале различитим код различитих истраживача. Па тако и у старијим истраживањима група аутора (Le Dorze, Ryalls, Brassard, Boulanger & Ratte, 1998) наводи да не постоји разлика у вредностима фундаменталне фреквенције код испитаника са ПБ и особа које су типични говорници на задацима читања. Међутим приликом непрекидне фонације вокала примећена је значајно виша вредност фундаменталне фреквенције код особа са хипокинетичком дизартријом у односу на типичне говорнике (Doyle et al., 1995). Такође су повишене вредности F_0 утврђене код особа са ПБ у другим студијама на задацима читања и приликом монолога (Metter & Hanson, 1986). У овој студији је такође утврђено да вредност фундаменталне фреквенције расте код особа са ПБ како болест постаје све тежа. Ово се јавља као последица ригидитета ларингеалне мускулатуре. У другим студијама се показао повећан опсег и варијабилност F_0 код особа са хипокинетичком дизартријом у односу на контролне испитанике. Такође су утврђене и више вредности акустичког параметра jitter код особа са хипокинетичком дизартријом приликом пролонгиране продукције вокала (Hertrich & Ackermann, 1995) што се јавља као последица потешкоће да се одрже ларингеални мишићи током извођења овог задатка.

Прегледом доступне литературе није нађена ни једна студија која се бавила анализом акустичких параметара изоловано код особа са ***спастичном дизартријом***. Углавном су ови испитаници поређени са групама других испитаника што је и наведено приликом приказа студија доле. Такође знатно мањи број студија се бавио акустичким карактеристикама гласа особа са ***флацидном дизартријом*** у односу на особе са хипокинетичком и атаксичном дизартријом.

Једна од студија која укључује особе са флацидном дизартријом (Kumar et al., 2011) испитала је утицај 20 третмана од 45 минута на промене у вредностима појединих акустичких параметара гласа. Резултати су показали да је након третмана дошло до промена у свим третираним параметрима гласа, па је тако до повећања вредности дошло за параметре: Jitt (%),

Shim (%), Fftr (Hz), MF_0 (Hz), Fhi (Hz) и Flo (Hz), док су вредности параметра који представља стандардну девијацију фундаменталне фреквенције (STD) након третмана били нижи у односу на период пре третмана, као што је и очекивано.

Рађена је анализа гласа MDV програмом код 14 испитаника са ***атаксичном дизартријом*** (7 мушкараца и 7 жена) (Kent et al., 2000). Највећа и најучесталија абнормалност код оба пола је била забележена на параметрима vFo и STD. Остале мере које су показивале висок степен абнормалности су биле: за оба пола Shim и vAm, и за жене Jitt. Ови резултати се слажу са општом димензијом абнормалности (варијацијама фундаменталне фреквенције и амплитуде) (Kent et al., 1999), али такође и описују атаксични прототип са одређеним одликама акустичких параметара shimmer за оба пола и jitter за жене. У нашем истраживању су потврђени овакви резултати, за све параметре код особа оба пола, са тим што су вредности параметра jitter и код мушкараца са атаксичном дизартријом биле изразито високе и абнормалне.

Други аутори (Ackermann & Ziegler, 1994) су истакли да атаксична дизартрија код особа са чистом церебеларном атрофијом и код појединаца са оливопонтоцеребеларном атрофијом подразумева повећану флуктуацију висине гласа и повишене вредности акустичког параметра jitter, појединачно или истовремено. Такође и други аутори наводе да се вредности фундаменталне фреквенције код испитаника са овим типом дизартрије, али и другим типовима одликују прекомерном количином овог параметра (Kain et al., 2004). У нашем истраживању вредности које указују на апасолутни jitter и проценат jitter-а такође су се показале као статистички значајно више код особа оба пола са атаксичном дизартријом у односу на норме, а такве су биле и на свим подузорцима испитаника са дизартријом.

Перцептивне и акустичке студије омогућавају да се, утврђивањем карактеристика говора и гласа, атаксична дизартрија јасно разликује од свих других типова дизартрија (White, 2012). Овај аутор је поредио 17 испитаника са атаксичном дизартријом и 17 здравих испитаника истог узраста користећи и међусобно поредећи вредности акустичких параметара који указују на проценат параметара jitter (Jitt) и shimmer (Shim), индекс варијабилности (Variability Index) и индекс скандирања у говору (Scanning Index). Испитаници су снимани приликом изговара 5 вокала, читања 22 реченице и једог пасуса. Резултати су показали да је Индекс скандирања најбољи показатељ разлика између говора пацијената са атаксичном дизартријом и оних из контролне групе. Такође, средња вредност фундаменталне фреквенције (MF_0) варирала је између контролне групе и испитаника са атаксичном дизартријом. Интересантно је да је код испитаника са дизартријом примећено да су некада присутне више, а некада ниже фреквенције. Код већине пацијената вредности параметара Jitt (%) и Shim (%)

су више приликом пролонгирања вокала (осим код вокала /у/) у односу на контролну групу. Вајт наводи да се код испитаника са атаксичном дизартријом приликом непрекидне фонације вокала јављају абнормално повећане вредности параметара Jitt и Shim у односу на контролну групу, као што је доказано и нашем истраживању. То и јесте очекивана појава код особа дизартријом због респираторне дисфункције и дисфункције гласница. У нашем истраживању вредности наведених параметара су такође биле статистички значајно више код испитаника оба пола са атаксичном дизартријом у односу на норме. У истраживању које је спровео Вајт приликом изговора вокала /a/ код ових испитаника средња вредност F_0 износила је 168,761 Hz, средња вредност параметра Jitt (%) је била 1,541 и Shim (%) 8.031. Добијене вредности само за овај вокал су издвојене како би се упоредиле са резултатима нашег истраживања. Поређењем резултата наведеног и нашег истраживања уочава се да су просечне вредности наведених параметара приликом непрекидне фонације вокала /a/ веома блиске. Кент и сарадници (Kent et al., 2000) су утврдили да женске особе имају веће вредности параметра Shim у односу на особе мушког пола и да особе женског пола са атаксичном дизартријом имају у већини случајева више вредности овог параметра у односу на женске особе типичне популације. У нашем истраживању просечне вредности параметра Shim су биле више код особа мушког у односу на особе женског пола са атаксичном дизартријом.

Такође, учестале промене у вредностима акустичких параметара shimmer и jitter наводе се као једна од основних одлика атаксичне дизартрије (Kent et al., 2000). Тако се и у новијој студији (Gómez-Coello et al., 2017) у којој је испитано 33 пацијената са спиноцеребеларном атаксијом тип 7 који имају атаксичну дизартрију у поређењу са 33 типичних говорника показало да су параметри jitter, shimmer и F_0 значајно измењени. При томе су утврђене значајно више вредности параметара jitter и shimmer, а ниже вредности фундаменталне фреквенције код испитаника са атаксичном дизартријом у односу на оне из контролне групе. Такође је показано да не постоји значајна разлика у сва три параметра (тачније веома су сличне вредности) код испитаника код којих се болест јавила у млађој доби и код оних код којих се јавила у старијој доби. Резултати нашег истраживања су такође показали значајно више вредности параметара jitter и shimmer код испитаника са атаксијом оба пола, али и ниже вредности фундаменталне фреквенције. Један од већих проблема код особа са атаксијом је изразито лоша разумљивост говора. Утврђено је да се оваква говорна продукција јавља због неадекватних и варијабилних шаблона наглашавања и нарушене прозодије (Liss, Spitzer, Caviness, & Adler, 2002).

Код особа са атаксичном дизартријом присутан је неадекватан ритам који смањује разумљивост говора и доводи до појаве неприродног квалитета говора. Ова појава се назива

„скандирајући говор", а перцептуалнуо се опажа као говорна продукција издељена на слогове (Henrich, Lowit, Schalling, & Mennen, 2006). Осим ове појаве, наводи се и присуство вокалног тремора, као и варијабилност у јачини и висини гласа. Тремор у гласу ових особа настаје због проблема који се јављају у различитим групама мишића (респираторним, фонаторним, ларингеалним), мишићима врата и орофацијалне регије. У раду Акермана и сарадника (Ackermann & Ziegler, 1991) испитана је женска особа од 50 година са атаксичном дизартријом. Говор јој је био спор, висина гласа виша од уобичајене за особе женског пола (око 260 Hz). Глас јој је био слаб, храпав и дахтав. Постојали су и периоди без гласа или у виду шапата. Приликом непрекидне фонације вокала /у/ и /а/ тремор је био присутан, понекад наизменично, а понекад константно. Међутим приликом продукције безвучних фрикатива /ф/, /ш/ и /с/, није било тремора у гласу. Приликом непрекидне фонације вокала /у/ и /а/ добијене су високе вредности параметра jitter који представља акустички корелат нерегуларних осцилација гласница, а перципира се као храпавост гласа. Утврђена је вредност од 3 Hz за интенциони тремор. Примећена је флуктуација фундаменталне фреквенције гласа и сматра се да су осцилације висине повезане са подрхтавањем у говору. Формантна структура фрикатива је остала стабилна. Сматра се да је вокални тремор који је присутан код особа са атаксичном дизартријом пре последица оштећења фонаторне, него респираторне и артикулаторне контроле.

Поређење акустичких параметара међу субузорцима

Након што су испитане вредности акустичких параметара гласа особа које имају четири различита типа дизартрије, и након што је утврђено колико вредности тих параметара одступају од норми за типичне говорнике, извршено је поређење вредности међу испитаницима са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом. Поређење је урађено посебно са особе мушког и за особе женског пола.

Резултати су показали да на подузорку мушкараца статистички значајна разлика постоји на параметрима који указују на варијабилност фреквенције гласа (Jita, Jitt, RAP, PPQ), параметрима који указују на варијабилност интензитета гласа (ShdB, Shim, APQ, sAPQ), параметрима који указују на присуство шума у гласу (NHR, SPI), прекида у гласу (DVB) и нерегуларности гласа (DUV). Мушкарци са хипокинетичком дизартријом су имали, у односу на испитанике са другим типовима дизартрије, највише вредности параметара које указују на пертурбацију фреквенције (Jita, Jitt, PPQ), параметра који указује на присуство шума у гласу (NHR), параметра који указује на проценат прекида у гласу (DVB) и параметра који указује на

проценат периода без гласа (DUV). Испитаници са флацидном дизартријом су остварили више вредности од осталих испитаника мушког пола на параметрима амплитуде фреквенције (ShdB, Shim, APQ, sAPQ) и параметру који указује на присуство шума, тачније пригушене фонације (SPI). Код испитаника са спастичном дизартријом више вредности у односу на остале испитанике из субузорака остварене су за параметар који указује на пертурбацију фреквенције (RAP).

Са друге стране особе мушког пола са хипокинетичком дизартријом су имале најниже вредности параметра SPI, у односу на испитанике из осталих субузорака. Преосталих 11 параметара (Jita, Jitt, RAP, PPQ, ShdB, Shim, APQ, sAPQ, NHR, DVB, DUV) који су показали статистички значајну разлику међу испитаницима мушког пола са четири типа дизартрије имају најниже вредности код испитаника са атаксичном дизартријом. При томе су вредности параметара DVB и DUV изразито ниске у односу на вредности истих параметара код преостала три субузорка.

Разлике у добијеним вредностима акустичких параметара гласа код особа женског пола такође су поређене међу четири типа дизартрије. Статистички значајна разлика уочена је на параметрима који указују на варијабилност фреквенције гласа (Fhi, STD, PFR, vFo), параметру који указује на присуство шума у гласу (SPI) и параметру који указује на проценат прекида у гласу (DVB). Параметри који указују на варијабилност интензитета гласа нису показали вредности које су се статистички разликовале међу четири типа дизартрије. Испитанице са атаксичном дизартријом имају више вредности у односу на остале особе женског пола из субузорака на параметру који представља индекс пригушене фонације (SPI). Преосталих пет акустичких параметара гласа (Fhi, STD, PFR, vFo, DVB) који су показали статистички значајну разлику међу испитаницама из субузорака, имају највише вредности код особа женског пола са хипокинетичком дизартријом.

Са друге стране најниже вредности наведених акустичких параметара су забележене код испитаница са хипокинетичком дизартријом (SPI), са спастичном дизартријом (STD, vF_0, DVB) и са атаксичном дизартријом (Fhi, PFR).

Добијене вредности акустичких параметара гласа се поклапају са горе наведеним перцептивним карактеристикама гласа и говора особа са дизартријом. Такође, постојање статистички значајних разлика у вредностима појединих параметара гласа код различитих типова дизартрије потврђује да се карактеристике говора и гласа особа са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом, оба пола, јасно међусобно разликују.

Приликом акустичке анализе гласа најчешће се користи неколико акустичких параметара и то: фундаментална фреквенција (F_0), jitter, shimmer, NHR (однос шум-хармоник)

и положаји форманата. Ови подаци се добијају на основу снимања и обраде непрекидне фонације вокала коју продукује испитаник. Параметри jitter и shimmer који представљају мерила поремећаја фундаменталне фреквенције показали су се као веома корисни приликом описа вокалних карактеристика. Ова два параметра могу бити детерминисана уз помоћ релативних или апсолутних вредности и користе се за испитивање разумљивости говора (Teixeira & Fernandes, 2014). Оваква чињеница указује на изразито нарушену разумљивост говора код испитаника са дизартријом из нашег истраживања јер су и релативне и апсолутне вредности ових параметара биле статистички значајно више у односу на норме. Нарушена разумљивост је нарочито била заступљена код особа мушког пола са хипокинетичком дизартријом које су остварile највише просечне скорове на параметрима Jita и Jitt, и код особа мушког пола са флацидном дизартријом који су имале највише просечне вредности параматера ShdB и Shim. Особе женског пола су такође имаје статистички значајно више вредности наведених параметара, али нису утврђене значајне разлике у оствареним вредностима на субозорцима.

Акустички параметри гласа као што су проценти параметара jitter (Jitt) и shimmer (Shim), RAP и APQ, као мерила пертурбације гласа указују на неправилности у вибрирању гласница (Maryn et al., 2009). Такође се наводи да параметри jitter, shimmer и NHR представљају камен темељац међу акустичким мерама гласовног сигнала и најчешће се сматрају показатељима перципираног квалитета гласа и код нормалног и код патолошког гласа (Kreiman & Gerratt, 2005).

Роберт и сарадници (Robert et al., 1999) су спровели анализу уз помоћ MDV програма код пацијената са амиотрофичном латералном склерозом и утврдили су да се три групе из узорка: они са булбарним симптомима (флацидна дизартрија), без њих (спастична дизартрија) и здрави испитаници међусобно разликују према 5 акустичких параметара и то: jitter, коефицијент варијације фреквенције (vF_0), shimmer, број хармоника, и максималан опсег фонаторне фреквенције. Код прва три акустика параметра, која су испитивана у нашем истраживању код особа које имају четири различита типа дизартрије, такође су утврђене статистички значајне разлике. Ове разлике су утврђене за велики број параметара, али и за наведене параметре jitter (Jitt и Jita) и shimmer (Shim и ShdB) код особа мушког пола, као и за вредности акустичког параметра гласа vF_0 код особа женског пола.

Код испитаника са дизартријом изазваном амитрофичном латералном склерозом и Паркинсоновом болешћу утврђене су разлике фонаторног функционисања између мушкараца и жена (Hertrich & Ackermann, 1995; Kent et al., 1994) што указује на важност прављења разлика међу особама мушког и женског пола приликом акустичке анализе гласа.

Утврђено је да су параметри vAm (варијација врхова амплитуде) и vFo (варијација фундаменталне фреквенције) често међу најдоследније абнормалним параметрима у студијама које су рађене код испитаника са дизартријом и имају тенденцију да заједно буду афектиране (Kent et al., 2003). И у нашем истраживању ова два параметра су показала абнормално високе вредности за целокупан узорак, па тако код особа мушког пола просечан скор за параметар vAm износи 31,186% у односу на норме (vAm=7,712%), а код особа женског пола са дизартријом vAm=30,773% у односу на норме (vAm=10,743%). На целокупном узорку за особе мушког пола са дизартријом параметар vFo износио је 17,968% у односу на норме (vFo=0,939%), а за особе женског пола vFo=23,500% у односу на норме (vFo=1,149%).

Такође, у студији Кента и сарадника (Kent et al., 1999) која је извршена на 32 испитаника са дизартријом различитог типа и етиологије, највиши степен абнормалних вредности је добијен за три акустичка параметра и то: vFo (варијације основне фреквенције), vAm (варијација врха амплитуде) и sAPQ (коефицијент поравњања пертурбацијског интензитета). Ови аутори су претпоставили да су наведени парамети нарочито осетљиви на неуролошку нестабилност приликом вибрације гласница. У нашем истраживању, велики број параметара указује на промене у гласу и говору испитаника са неуролошким обољењима. Параметар sAPQ није испитиван, али су потврђене абнормално високе вредности параметара vFo и vAm, али и параметара STD, Jitta, DVB и DUV код особа са дизартријом различитог типа.

У раду (Giri & Rayavarapu, 2018) су испитане вредности акустичког параметра MF_0 (средња вредност фундаменталне фреквенције) за особе са дизартријом флацидног, спастичног и хипокинетичког типа. Испитаници су говорили енглески језик са индијанским нагласком. Поређене су акустичке карактеристике особа са и без дизартрије, посебно мушкараца и посебно жена. Обрада података је вршена Praat програмом. Важно је истаћи да је основни недостатак ове студије тај што је испитивање вршено за по једног испитаника у сваком типу дизартрије. Тако је испитаник мушког пола са спастичном дизартријом остварио вредност параметра MF_0 око 156 Hz што је више од вредности која се јавља код типичних мушких говорника. У нашем истраживању просечне вредности параметра MF_0 су биле нешто ниже (без статистичке значајности) на узорку од 36 испитаника. Код испитаника мушког пола са хипокинетичком дизартријом измерена вредност параметра MF_0 била је значајно виша и износила је 227 Hz. На узорку од 33 испитаника са хипокинетичком дизартријом просечан скор за параметар MF_0 је такође био виши од норми, али не статистички значајно. Код особе женског пола са флацидном дизартријом MF_0 је износио 274 Hz што је више од вредности која

се јавља код особа женског пола које су типични говорници. На нашем узорку од 30 испитаника са флацидном дизартријом вредности параметра MF_0 су биле статистички значајно ниже. Као што је већ наведено највећи проблем наведене студије је тај што су анализе гласа вршене само за по једног испитаника са одређеним типом дизартрије, тако да поређење резултата нашег истраживања са подацима наведене студије није најпоузданије.

Још једна студија (Vizza et al., 2017) је указала на основне карактеристике говора и гласа особа са дизартријом. Аутори си спровели акустички анализу гласа код 53 испитаника са мултиплом склерозом. За анализу непрекидне фонације гласа је коришћен Praat програм. Утврђене су вредности следећих параметара: фундаментална фреквенција (F_0), jitter и shimmer (апсолутни и релативни) и HNR. Направљена је и разлика међу испитаницима мушког и женског пола због разлике у фреквенцији гласа. Код испитаника оба пола са дизартријом је постојала генерална тенденција редукције фундаменталне фреквенције. Вредност параметра Jitt је био већи и за мушкарце и за жене са дизартријом у односу на здраве испитанике, што је повезано са могућим недостатком контроле гласница код испитаника са дизартријом услед мултипле склерозе. Параметар Shim је био у просеку нешто већи код скоро свих испитаника са дизартријом, што је у вези са лезијом масе гласница, док је вредност акустичког параметра HNR такође била повећана код испитаника са дизартријом изазваном мултиплом склерозом. Важно је напоменути да су вредности параметара Jitt, Shim и NHR у нашем истраживању такође биле статистички значајно више за све подгупе испитаника са дизартријом и код особа мушког и код особа женског пола.

Акустичком анализом гласа код испитаника са дизартријом услед атетоидне цербралне парализе, услед Паркинсонове болести и оштећења малог мозга забележене су абнормалне вредности следећих акустичких параметара: Jita, Jitt, RAP, PPQ, sPPQ, vF_0, ShdB, Shim, APQ, sAPQ, vAm, SPI и ATRI (Kent et al., 1999).

У још једној студији (Mori et al., 2004) је прављено поређење вредности акустичких параметара гласа испитаника са различитим типовима дизартрије. Испитано је 16 пацијената мушког пола, од чега 5 испитаника са псеудобулбарном парализом (спастична дизартрија), 7 са Паркинсоновом болешћу (хипокинетичка дизартрија) и 4 са АЛС (спастично-флацидна дизартрија). Узорак је поређен са шест мушких особа из контролне групе. У студији је испитана фундаментална фреквенција гласа (F_0) као и минимум фундаменталне фреквенције (Flo) како би се описала прозодијска својства говора. Резултати су показали да је опсег F_0 код испитаника са дизартријом ужи у односу на испитанике контролне групе, што указује на то да је њихов интонациони образац заравњен. Ова одлика је била најистакнутија код особа са хипокинетичком дизартријом. Код ових особа параметар Flo је био знатно виши него код

особа са АЛС и особа из контролне групе. Иста оваква тенденција је била примећена код појединих испитаника са псеудобулбарном парализом. На основу овога се може закључити да је заравњени образац интонације општа карактеристика дизартрија док се вредности фундаменталне фреквенције разликују међу типовима дизартрија. Претпоставља се да се услед ригидитета код особа са хипокинетичком дизартријом јавља повећана напетост гласница што доводи до виших вредности фундаменталне фреквенције, а са друге стране код особа са спатично-флацидном дизартријом услед мишићне слабости долази до смањења тензије у гласницама што резултира нижим нивоом F_0. Код особа са спастичном дизартријом вредности фундаменталне фреквенције су различите у зависности од тога да ли се ради о хипертензији или хипотензији гласница (Mori et al., 2004). У нашем истраживању код особа мушког пола најниже просечне вредности фундаменталне фреквенције су забележене код особа са атаксичном дизартријом, затим спастичном, хипокинетичком, а највише код особа са флацидном дизартријом. Код особа женског пола најниже просечне вредности фундаменталне фреквенције су утврђене код особа са атаксичном, затим спастичном, флацидном и највише код особа са хипокинетичком дизартријом.

У истраживању из 2010. године (Toshniwal & Joshi, 2010) су испитане 3 особе са трауматским оштећењем мозга и мешовитим типом дизартрије. Акустичка анализа је рађена Praat софтвером. Испитана је фундаментална фреквенција као и интензитет и трајање гласа. Фундаментална фреквенција гласа (F_0) се односи на први хармоник гласа, а интензитет се односи на амплитуду звука. Трајање представља укупно време које је потребно испитанику да продукује наглашену реч. Резултати су показали да је трајање изговора наглашене речи код испитаника са мешовитом дизартријом и дизартријом насталом услед трауматског оштећења мозга дуже у односу на испитанике контролне групе. Таква појава је последица неуромоторне контроле и слабости. Њихов говор је нејасан због непрецизности и непостојања адекватне снаге приликом остваривања артикулације. Такође овим особама је потребно више времена како би продуковале глас или слог у односу на типичне говорнике (Toshniwal, & Joshi, 2010). Вредности фундаменталне фреквенције код испитаника мушког пола са дизартријом су биле више (171,88 Hz) у односу на контролне испитанике (121,41 Hz), док су вредности F_0 код особа женског пола са дизартријом биле ниже (209,87 Hz) у односу на испитанице контолне групе (225,12 Hz). Опсег фундаменталне фреквенције је већи код испитаника са дизартријом насталом као последица трауматског оштећења мозга, како мушког тако и женског пола у односу на контролне испитанике одговарајућег пола. Код овог типа дизартрије се јавља повећана тензија гласница која доводи до виших вредности фундаменталне фреквенције. Параметар који указује на интензитет говора је показао да су његове вредности редуковане

код свих испитаника са трауматским оштећењем мозга у односу на испитанике контролне групе. Сматра се да ови проблеми настају услед недовољне респиратоне снаге код особа са дизартријом, тако да субглотални ваздушни притисак не остварује висок интензитет гласа као што би било код особа типичне популације. Код особа са неуролошким оштећењима јавља се повећани тонус ларингелане мускулатуре што доводи до хиперадукције гласница. Таква појава ствара већи отпор за проток ваздушне струје током фонације и утиче на смањење интензитета гласа (Toshniwal, & Joshi, 2010). Важно је истаћи на крају, да се вредности испитаних акустичких параметара код особа са дизартријом оба пола нису статистички значајно разликовале од вредности истих код испитаника из контролне групе.

У студији (Lansford & Liss, 2014a) која је испитивала различите акустичке параметре вокала утврђено је да постоје јасне разлике међу појединцима са дизартријом и типичних говорника, али не и међу појединцима са различитим типовима дизартрије. Поставља се питање да ли разлике у акустичким вредностима могу да се уоче и током перцепције говора. Иако се претпоставља да је таква веза могућа, досадашње студије о продукцији вокала и њиховој перцепцији, код пацијената са дизартријом нису показале везу између акустичких и перцептуалних карактеристика вокала. Деградација приликом продукције вокала код појединаца са дизартријом више је последица тежине мотороног говорног поремећаја него што свеопште доприноси дефицитима разумљивости (Weismer, Jeng, Laures, Kent, & Kent, 2001). Прегледом досадашње литературе примећено је да се она фокусира на идентификацију динамичких или статистичких акустичких вредности које корелирају са перцептуалним карактеристикама, тј. степеном разумљивости. На пример, утврђивање везе између разумљивости говора и динамичких мера које указују на нестабилност форманата вокала и редукован F2 нагиб (Kim et al., 2009).

Још једна студија (Dogan et al., 2007) у којој је вршено поређење резултата субјективне и објективне процене говора пацијената са дизартријом је она са узорком испитаника који болују од мултипле склерозе. Пацијенти са мултиплом склерозом најчешће имају спастичну и атаксичну дизартрију. Промене у гласу код ових особа се одликују оштећењем контроле јачине гласа и присуством храпавости у гласу. Мање учестали проблеми су поремећај контроле висине гласа, неадекватна висина гласа, дахтавост и хиперназалност. Испитано је 27 пацијената женског пола који су поређени са контролном групом испитаника уједначених по броју и полу. За процену је коришћена компјутерска анализа гласа (MDVP) приликом изговора вокала /a/ чиме су добијене вредности акустичких параметара: Jitt, Shim, SPI, NHR и MF_0. Такође су примењене скале за субјективну процену GRBAS и VHI скала за самопроцену сопственог поремећаја гласа. Акустички параметри Jitt, Shim и SPI били су виши код

испитаница са мултиплом склерозом у односу на испитанице из контролне групе. Вредности NHR и MF_0 су биле сличне код две групе испитаника. Већина пацијената са мултиплом склерозом је имала дисфоничан говор који је настао због слабости гласа. Ови пацијенти имају тенденцију да им се погоршају следећи акустички параметри: F_0, SPI и jitter. Ови резултати су у складу са астеничним квалитетом гласа који се јавља код особа са мултиплом склерозом. У нашем истраживању, иако није постојао узорак испитаника са мултиплом склерозом, резултати наведених вредности акустичких параметара се могу поредити са резултатима истих параметара на субузорку испитаника са спастичном и атаксичном дизартријом из нашег истраживања. Као и у наведеном истраживању, и у нашем, вредности параметара Jitt и Shim су биле статистички значајно випе код обе групе испитаника у односу на норме, док је вредност параметра SPI била нижа у односу на норме што указује на делимично поклапање резулатата.

11.1.2. Спектрална анализа говора и гласа

Акустичка обрада гласа се такође спроводи и на основу узорка спонтаног говора испитаника. Један од важних параметара који се испитује у многим истраживањима, као и у овом истраживању, јесте положај (фреквеницја) првог и другог форманта за све вокале или концентрата шума за поједине консонанте. Ове вредности се добијају спектралном анализом гласа на основу узорка спонтаног говора или говора у току читања (Buder, 2000).

Испитаници са дизартријом су имали задатак да прочитају Балансирани текст (Šešum, 2013). Читање је снимано диктафоном и на основу узорка говора вршена је спектрална анализа појединих гласова. Утврђен је положај првог и другог форманта (F1 и F2) за 5 вокала и положај концентрата шума 5 консонаната српског језика (положај концентрата шума ће се ради лакше анализе и тумачења података означавати као F1 и F2, или називати првим и другим формантом). Од консонаната су анализирани плозив /д/, фрикатив /з/, африкат /ч/, назал /н/ и вибрант /р/. Утврђено је колико вредности форманата гласова одступају од норми које важе за типичне говорнике српског језика. Испитивање је извршено на целокупном узорку, али је анализа рађена и за сваки подузарак појединачно.

Резултати добијени за ***целокупан узорак*** су показали да статистички значајна разлика између узорачких вредности и норми постоји за вредности следећих форманата: први и други формант вокала /и/, други формант вокала /у/, први формант плозива /д/ и први формант африката /ч/. Међу наведеним формантима више вредности код испитаника са дизартријом у

односу на норме биле су присутне за први формант (F1) вокала /и/ и африката /ч/, а ниже вредности у односу на норме за други формант (F2) вокала /и/ и вокала /у/, као и први формант (F1) плозива /д/. Из наведених резултата се може увидети присуство централизације форманата вокала која је типична појава за особе са дизартријом. Тачније код особа са дизартријом је примећено да први формант вокала најчешће има више вредности у односу на норме, а да други формант вокала најчешће има ниже вредности у односу на норме. Ова појава доводи до тога да се вредности првог и другог форманта вокала код особа са дизартријом приближавају, што управо представља централизацију форманта која нарушава разумљивост говорне продукције.

Спектрална анализа је урађена и на узорку говора испитаника са ***хипокинетичком дизартријом***. Добијене су вредности првог и другог форманта за десет гласова српског језика. На основу добијених резултата се показало да статистички значајна разлика између узорачких вредности и норми за типичне говорнике српског језика постоји само за први формант (F1) вокала /и/. Добијена вредност овог форманта је виша у односу на вредност првог форманта вокала /и/ код типичних говорника. Овакав податак такође доприноси објашњењу појаве централизације форманта која постоји код особа са хипокинетичком дизартријом.

Важно је истаћи и да су вредности другог форманта за вокале /е/, /и/ и /у/, као и првог форманта плозива /д/ ван нормалних вредности, али та разлика није статистички значајна. Све наведене измењене вредности другог форманта вокала су ниже од оних које се јављају код типичних говорника, што поново указује на централизацију форманата вокала код особа са хипокинетичком дизартријом. Вредност првог форманта плозива /д/ је виша од уобичајених.

Код испитаника са ***спастичном дизартријом*** статистички значајна разлика између узорачких и нормативних вредности утврђена је за први формант (F1) вокала /и/ и плозива /д/ и други формант (F2) вокала /е/ и вокала /и/. Више вредности форманата код ове групе испитаника у односу на вредности код типичних говорника јавиле су се за први формант (F1) вокала /и/, док су се ниже вредности у односу на норме јавиле за први формант (F1) плозива /д/ и други формант (F2) вокала /е/ и вокала /и/. Као и на целокупном узорку и субузорку испитаника са хипокинетичком дизартријом и овде је потврђена централизација форманата вокала.

Резултати су такође показали да су код испитаника са спастичном дизартријом вредности првог форманата африката /ч/ и другог форманта вокала /у/ ван нормалних вредности, али да та разлика није статистички значајна. Показало се да први формант гласа /ч/ и други формант вокала /у/ имају више вредности у односу на норме које постоје за типичне говорнике. У овом случају није потврђена централизација вокала, јер се очекује да други

формант има ниже вредности у односу на норме, међутим важно је напоменути да други формант вокала /у/ код особа са спастичном дизартријом није статистички значајно различит у односу на вредности код типичних говорника.

Код испитаника са ***флацидном дизартријом*** утврђена је статистички значајна разлика између вредности добијених на узорку и норми за први формант (F1) вокала /и/ и африката /ч/, као и други формант (F2) вокала /и/. Више вредности форманата у односу на норме су утврђене за први формант (F1) вокала /и/ и африката /ч/, док је нижа вредност у односу на норму утврђена за други формант (F2) вокала /и/. Као и до сада, анализом положаја форманата вокала, утврђена је централизација форманата, која се показала као уобичајена појава у говору особа са различитим типовима дизартрије.

И вредности првог форманта плозива /д/ и другог форманта вокала /е/ и /у/ код испитаника са флацидном дизартријом налазе се изван норми, али та разлика није статистички значајна. Први формант плозива /д/ и други формант вокала /е/ имали су нешто ниже вредности у односу на норме, док је други формант вокала /у/ био незнатно виши у односу на норме. Иако положај другог формата вокала /у/ не указује на централизацију форманата вокала, потребно је истаћи да разлика у вредностима није статистички значајна.

Положај првог и другог форманта за испитане гласове је утврђен и код особа са ***атаксичном дизартријом***. Статистички значајна разлика између узорачких вредности и норми постоји за први формант (F1) африката /ч/ и други формант (F2) вокала /е/, вокала /и/ и вокала /у/. Више вредности форманта за овај подузорак испитаника у односу на норме код типичних говорника утврђене су за први формант (F1) африката /ч/ и други формант (F2) вокала /у/, док су ниже вредности утврђене за други формант (F2) вокала /е/ и вокала /и/. Положај другог форманта вокала /е/ и /и/ потврђује појаву централизације форманата вокала код особа са дизартријом, док виша вредност другог форманта вокала /у/ одступа од правила.

На основу резултата се такође може закључити да су вредности првог форманта (F1) за вокал /и/ и плозив /д/, као и другог форманта плозива /д/ код особа са атаксичном дизартријом ван нормалних вредности, али та разлика није статистички значајна. Вредности првог форманта вокала /и/, као и другог форманта плозива /д/ су више у односу на норме, док је вредност првог форманта плозива /д/ нижа у односу на норме. Иако није статистички значајно различит од норми, положај првог форманта вокала /и/ указује на централизацију форманата вокала код особа са дизартријом.

На основу добијених резултата спектралне анализе гласа увиђа се да су код особа са дизартријом најчешће измењени положаји форманата вокала /е/, /и/ и /у/ и консонаната /д/ и /ч/ у односу на норме које важе за типичне говорнике. Важно је истаћи да просечне вредности

које су добијене на узорку, а указују на положај првог и другог форманта вокала /а/ и /о/ нису ван норми ни код једног типа дизартрије. Иста појава важи за назал /н/, фрикатив /з/ и вибрант /р/ који се нису разликовали од истих гласова код типичних говорника. Потребно је нагласити да код појединих испитаника са дизартријом није било могуће утврдити положај првог или другог форманта за поједине гласове због изразито тешке говорне патологије. Таква појава је била ретка у групи гласова вокала, док се чешће јављала приликом анализе консонаната који се сматрају тежим за изговор, а нарочито код особа које имају моторне дефиците и проблеме у адекватном постављању артикулатора приликом говорне продукције. Вредност F1 за фрикатив /з/ детектована је само код 33 испитаника од укупно 129 испитаника са дизартријом. Ова појава и не мора бити одлика дизартричног говора јер је за овај глас типично да има слабу енергију до 3000 Hz, што отежава уочавање концентрата шума. Шумна енергија за овај глас је слаба и нема значајну улогу у формирању квалитета гласа. Вредност F2 фрикатива /з/, иако нема слабу енергију, није детектован код 20 испитаника из узорка што може да укаже на то да је ово проблематичан глас за изговор код особа са дизартријом. Вредност F1 за плозив /д/ на спектрограму није уочен код 25 испитаника из целокупног узорка. С обзиром на то да је код типичних говорника први концентрат акустичке енергије овог гласа јасно видљив може се претпоставити да је ово једна од карактеристика говора особа са дизартријом. Такође, само код 24 испитаника од 129 из целокупног узорка је утврђен положај F1 за африкат /ч/, што се може објаснити и тиме да се он и код типичних говорника понекад не уочава или се уочава у распону од 400 до 800 Hz. Због тога појаву изостанка вредности фреквенције F1 гласа /ч/ код великог броја испитаника не можемо сматрати типичном појавом за говор особа са дизартријом.

Разлика између четири типа дизартрије на спектралној анализи гласа и говора

Након што су утврђене вредности првог и другог форманта (концентрата шума) десет гласова српског језика за целокупан узорак, као и за испитанике из четири субузорка, испитано је да ли постоје разлике у вредностима форманата међу особама са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом.

Једина статистички значајна разлика је утврђена за вредности F1 назала /н/. Највишу вредност имају испитаници са флацидном дизартријом, затим они са атаксичном и спастичном, а најнижу вредност F1 назала /н/ имају испитаници са хипокинетичком дизартријом. Међутим, важно је истаћи да без обзира на постојање статистички значајне

разлике у просечним вредностима F1 назала /н/ међу испитаницима са различитим типовима дизартрије, у свакој субгрупи остварене просечне вредности првог форманта за овај глас су у оквиру норми. Важно је истаћи да су гласови чије су вредности форманата значајно статистички одступале од норми били различити код различитих типова дизартрија. Најучесталија промена међу типовима дизартрија је била за вредност првог форманта гласа /и/ која је статистички значајно одступала од норми код испитаника са хипокинетичком, спастичном и флацидном дизартријом, као и за вредност другог форманта истог вокала код особа са спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом.

Истраживања у којим је рађена акустичка и спектрална анализа гласа код особа са хипокинетичком дизартријом показала су да постоји велика варијабилност положаја првог форманта вокала и да она може да укаже на постојање тремора или других артикулаторних нестабилности код ових особа (Zwirner & Barnes, 1992). Такође да су истакнуте акустичке одлике хипокинетичке дизартрије или нормална или нешто бржа од нормалне брзине говора, релативно висока вредност средње фундаменталне фреквенције (MF_0), ниже вредности положаја и нагиба другог форманта (F2) и смањена варијабилност другог форманта (Goberman, Coelho, & Robb, 2005).

Као што се показало и у резултатима нашег истраживања за сваки подузорак испитаника са дизартријом продукција вокала је била карактеристична по централизацији фреквенције форманата и по редукцији статичког опсега вокала. Кент и сарадници (Kent et al., 1999) наводе исте податке који указују на ту специфичност у говору особа са дизартријом и наводе да редукција простора вокала код дизартрија негативно утиче на разумљивост.

И други аутори наводе да је код особа са хипокинетичком дизартријом један од најизраженијих артикулационих дефицита редукција простора вокала која настаје као последица повећања иначе ниских фреквенција форманата, и снижавања иначе високих фреквенција форманата. Претопоставља се да до оваквих промена у положају форманата долази због ограничених покрета артикулатора и то нарочито језика и вилице (Skodda, Grönheit, & Schlegel, 2012). Наведени аутори су то доказали у истраживању на узорку од 67 особа са ПБ и утврдили су вредности форманата три вокала. Вредности су утврђене приликом првог испитивања и након периода од 12 до 88 месеци, како би се утврдила могућа прогресија. Први вокал, испитан у наведеном истраживању, не постоји у нашем језику, а друга два су /и/ и /у/. Код 42 особе мушког пола и 25 особа женског пола утврђена је појава централизације форманта вокала. На основу добијених резултата везаних за вредности прва два форманта вокала примећено је значајно погоршање у продукцији вокала током времена, што није примећено код контролне групе. Аутори истраживања сматрају да ова појава може

указивати на прогресију болести и то пре него ефекат старења код особа са хипокинетичком дизартријом насталом услед Паркинсонове болести.

Артикулација консонаната код особа са хипокунетичком дизартријом је непрецизна, па тако нпр. продукција плозива (п, б, т, д, к, г) више личи на фрикативе (Logemann & Fisher, 1981). Наведени аутори тврде да је разлог ове појаве тај што код особа са ПБ не постоји адекватно подизање језика приликом артиклуације гласова. Што се тиче артикулације вокала, утврђена је повишена вредност првог форманта (F1) прилоком продукције вокала, као што се показало и нашем истраживању, што може да укаже на артикулаторну нестабилност (Zwirner & Barnes, 1992).

Такође и у другим истраживањима (Vizza et al., 2017) спектралном анализом говора особа са дизартријом утврђена је редукција простора вокала тј. размака између првог и другог форманта вокала (F1, F2). У овом истраживању су испитане 53 особе са дизартријом изазваном мултиплом склерозом које су поређене са контролним испитаницима. Иако се у овој студији не помиње појединачно ни један тип дизартрије који је проучаван у нашој студији, резултати истраживања указују на присуство централизације вокала као на једну од основних карактеристика дизартричног говора. Осим ове појаве, приликом изговора вокала код особа са дизартријом, често се примећује и абнормална фреквенција форманата код високих вокала и предњих вокала (Watanabe et al., 1994).

Један од ретких радова (Messele, 2007) који се бавио проучавањем форманата код особа са флацидном дизартријом указује на промене у положају првог, другог и трећег форманта за 7 вокала амхарског језика (Етиопија). Анализа је вршена Praat програмом. Испитаник од 35 година, мушког пола је имао флацидну дизартрију и дијагнозу примарне латералне склерозе. Како би се направило поређење са нашим истраживањем издвојене су добијене вредности првог и другог форманта за 5 вокала који постоје и у нашем језику. Исте вредности, поредећи ова два истраживања су добијене за оба форманта вокала /и/, при чему је први формант био виши, а други нижи у односу на норме, као и за вредности другог форманта вокала /е/ које су биле ниже у односу на норме и вредности другог форманта вокала /у/ које су биле више у оба истраживања. Такође вредности првог форманта вокала /у/ и другог форманта вокала /а/ у оба итраживања биле су у оквиру вредности које одговарају нормама. Иако постоји доста сличности у резултатима студије која је рађена 2007. године и наше студије, потребно је истаћи да је старија студија испитивала говор само једне особе док су код нас добијене просечне вредности форманата на узорку од 30 испитаника са флацидном дизартријом. Осим тога у нашем истраживању забележен је знатно већи проценат централизације форманата вокала типичне за дизартричан говор.

Особе са дизартријом испољавају грешке приликом артикулације и вокала и консонаната. Такође у њиховом говору је често присутна изражена назалност и пролонгирање сегмената. Све наведено нарушава обрасце говорног нашлављања и доводи то тога да је говор особа са дизартријом изразито спор и отежан (Duffy, 2005). Код особа са атаксичном дизартријом слогови су продужени или се јавља уједначено трајање слогова што даје утисак ,,скандирајућег говора". Разумљивост говора особа са дизартријом може бити веома нарушена и поставља се питање да ли положај другог форманта, његово трајање и брзина промене може утицати на говорну разумљивост. Утврђено је да је код особа са атаксичном дизартријом присутан смањен степен промена, продужено трајање промена и нижи степен промена фреквенција форманата (Lindblom, Krull, Hartelius, & Schalling, 2009).

Мера ,,коефицијент централализације форманата" (formant centralization ratio) наводи се у раду у коме је испитивана разлика у говору особа са дизартријом и типичних говорника (Sapir, Ramig, Spielman, & Fox, 2010). Ови аутори тврде да наведена мера јасно прави разлику између две наведене групе особа, и да представља осетљиво, валидно и поуздано акустичко мерило и за праћење ефеката третмана, али које није осетљиво на пол. Испитане су акустичке вредности оштећене артиклуације вокала који се јављају код особа са хипокинетичком дизартријом. Међутим, аутори наводе да се резултати овог рада могу применити код дизартрија насталих услед мултипле склерозе, амиотрофичне латералне склерозе, церебралне парализе и трауматских оштећења мозга. Најчешће се за акустичку процену продукције и перцепције вокала користе прва два форманта (F1 и F2) (Hillenbrand, Getty, Clark, & Wheeler, 1995). Сматра се да до централизације форманата вокала долази због неправилних покрета артикулатора приликом продукције истих. Редукован је опсег артикулаторних покрета па тако форманти који иначе имају нижу фреквенцију постају виши, а виши форманти постају нижи. Оваква централизација се може представити преко простора простирања вокала (vowel space area) тј. простора између првог и другог форманта. Што је већа централизација мањи је простор вокала. У овој студији су испитани простори простирања три вокала /у/, /и/ и /а/ код испитаника са хипокинетичком дизартријом насталом услед Паркинсонове болести. Као што је већ наведено, ови аутори су развили мерило под именом коефицијент централизације форманата које би требао да подигне степен осетљивости на централизацију, а смањи осетљивост на варијабилности између испитаника. Испитано је 38 особа са хипокинетичком дизартријом, од којих је 19 имало интензиван третман, а 19 није имало третман. Поређени су са 14 особа из контролне групе, 7 мушкараца и 7 жена. Особе из узорка су говориле амерички енглески језик. Резултати су показали централизацију вокала код особа са хипокинетичком дизартријом. Статистички значајна разлика у вредностима форманата је постојала између

групе испитаника са ПБ које су имале третман и контролне групе, и такође је постојала између особа са ПБ које нису имале третман и особа из контролне групе. Међутим показало се да није постојала статистички значајна разлика између две групе испитаника са ПБ.

У већ наведеном истраживању (Mori et al., 2004) које се бавило испитивањем акустичких параметара гласа везаних за фундаменталну фреквенцију утврђене су и вредности форманта вокала. Испитивање је вршено код особа са хипокинетичком, спастичном и спастично-флацидном дизартријом. Вокални простор (између F1 и F2) је био ужи за особе са мешовитим типом дизартрије у односу на контролну групу. Такође је код ове групе испитаника примећено преклапање у вредностима форманата између различитих вокала. Али у сваком случају су положаји форманата код особа са АЛС били у оквиру нормале. Код испитаника са псеудобулбарном парализом и спастичном дизартријом простор простирања вокала је био знатно ужи у односу на контролне испитанике. Вокали ових соба су се преклапали са простирањем вокала /и/ и /у/ испитаника из контролне групе. Нарочито се разликовао положај ниских вокала /а/ и /о/ испитаника са ПБ у односу на нормалне вредности типичних испитаника. Овакве вредности указују на то да се код ових особа јавља некомплетно померање доње вилице. Код испитаника са хипокинетичком дизартријом је такође сужен опсег фундаменталне фреквенције, док је код особа са АЛС он такође сужен у односу на испитанике контролне групе, али је нешто шири у односу на друге испитанике са дизартријом. Наведени резултати указују на вероватноћу да постоји корелација у степену сужења између опсега фундаменталне фреквенције и фреквенције форманата. Сматра се да што особа оствари шири опсег фундаменталне фреквенције, то ће и квалитет гласа бити бољи.

Такође је и студија која је испитивала говор особа са мешовитим типом дизартрије и дизартријом услед трауматског оштећења мозга (Toshniwal & Joshi, 2010) проучавала простор простирања (између F1 и F2) за четири вокала. Утврђено је да је код особа са дизартријом услед трауматског оштећења мозга сужен простор простирања вокала (F1 и F2) у односу на испитанике из контролне групе. Овакав редукован простор вокала указује на присуство девијације у остваривању артикулаторних покрета код особа са трауматским оштећењем мозга.

У новијој студији (Fougeron & Audibert, 2011) су испитане акустичке карактеристике гласа испитаника са амиотрофичном латералном склерозом код којих је дијагностикована дизартрија мешовитог типа (спастистично-флацидна). Сматра се да код овог типа дизартрије постоји највише оштећење вокала у односу на све друге типове. Утврђено је да је код АЛС присутна абнормална фреквенција првог и другог форманта (F1 и F2), редукована формантна транзиција и смањена област простирања вокала (Turner & Tjaden, 2000). У студији је

испитано 27 пацијената са АЛС (16 особа женског и 11 особа мушког пола). Пацијенти су се разликовали према степену тежине поремећаја и имали су задатак да прочитају текст од 200 речи. Вршена је перцептивна процена разумљивости говора и акустичка процена која је указивала на положај форманата као и непрецизност у продукцији вокала. Показало се да код особа мушког пола, што је био тежи степен дизартрије и неразумљивији говор, то је био мањи простор простирања вокала и више је било преклапања у F2 положају за вокале /e/ и /o/. Такође, код особа женског пола, што је говор био мање разумљив то је и простор простирања вокала био мањи, уз централизацију вокала. Када су особе мушког пола са мешовитом дизартријом упоређене са контролном групом испитаника показало се да постоји значајна разлика између ове две групе у скоро свим апсектима везаним за положај форманата. Особе мушког пола са дизартријом су имале значајно мањи простор простирања вокала, већи степен централизације форманата, смањен опсег првог и другог форманта (F1 и F2), и много више преклапања у паровима вокала у положају првог и другог форманта. Код особа женског пола са дизартријом у односу на особе из контролне групе постојала је само једна статистички значајна разлика и то у томе што је код жена са дизартријом било значајно више преклапања у положају F2 и то за средње вокале у односу на контролну групу. Аутори наводе да иако измењени вокали могу бити добри предиктори разумљивости говора, они нису и једини предиктори.

Говор особа са дизартријом насталом услед амиотрофичне латералне склерозе анализиран је у студији Хорвица и сарадника (Horwitz-Martin et al., 2016). Испитано је који акустички параметри могу да укажу на губитак разумљивости говора и на опадање брзине говора код ових испитаника. Узорак је је чинило 34 особе са АЛС (16 мушкараца и 18 жена). Резултати су показали да постоји корелација између F1 и F2 са једне стране и брзине и разумљивости говора са друге стране. Корелација првог форманта је била нижа у односу на корелацију другог форманта, али је свакако за оба форманта била статистички значајна. Утврђено је да код особа са АЛС временом опада брзина говора и сам говор постаје неразумљивији, што се повезује са фреквенцијом форманата (Horwitz-Martin et al., 2016). Такође се сматра да је код особа са дизартријом насталом услед амиотрофичне латералне склерозе нарочито редукована путања (положај) другог форманта (F2) (Weismer, Martin, Kent, & Kent, 1992).

Неадекватна артикулација вокала је заједничка појава код свих типова дизартрија, при чему долази до великих девијација у фреквенцијама форманата, као и до централизације форманата. Такође се јављају промене у простирању вокала, плићи нагиби вокала, и варијабилности у транзицији вокала (Caballero-Morales, 2013). С обзиром на то да продукција

консонаната захтева много финије и прецизније покрете, ова група гласова је још више оштећена код особа са дизартријом, а нарочито оних који укључују фрикцију. Код ових особа су висина и јачина гласа најчешће смањене, при чему је од акустичких параметара нарушена фундаментална фреквенција, трајање, амлитуда и квалитет делова исказа.

У већ раније наведеној студији (Giri & Rayavarapu, 2018) осим вредности акустичког параметра гласа MF_0 испитан је положај прва три форманта вокала /a/ код особа са дизартријом флацидног, спастичног и хипокинетичког типа. Испитаници су говорили енглески језик са индијанским нагласком, а обрада података је вршена Praat програмом. Важно је још једном истаћи да је основни недостатак ове студије тај што је испитивање вршено на по једном испитанику. Код испитаника мушког пола са спастичном дизартријом, испитаника мушког пола са хипокинетичком дизартријом и испитаника женског пола са флацидном дизартријом вредности прва три форманата су биле нешто више у односу на типичне говорнике. У нашем истраживању просечне вредности прва два форманта вокала /a/ на узорку 36 испитаника са спастичном, 33 испитаника са хипокинетичком и 30 испитаника са флацидном дизартријом биле су оквиру норми које важе за типичне говорнике. Поставља се питање да ли би поређење разултата између ова два истраживања било другачије када би се посматрао сваки испитаник појединачно из узорка испитаника у нашем истраживању. Зато је поново потребно нагласити да највећи проблем наведене студије тај што су анализе гласа вршене само за по једног испитаника са одређеним типом дизартрије.

С обзиром на то да је утврђено да постоји веза између положаја другог форманта вокала и перцептуалних карактеристика почело се са испитивањем утицаја неадекватних вредности форманата на разумљивост говора код појединаца са дизартријом. Тако је утврђена значајна корелација између положаја F2 за два вокала и разумљивости реченица код појединаца са дизартријом насталом као последица амиотрофичне латералне склерозе (спастична или флацидна дизартрија) и Паркинсонове болести (хипокинетичка дизартрија) (Weismer et al., 2001) и веза између другог форманта и говорне разумљивости код појединаца са дизартријом као последицом Паркинсонове болести и можданог удара (Kim et al., 2009).

Нагиб другог форманта се у неким истраживањима показао као добар предиктор разумљивости говора и разлике међу појединим типовима дизартрије. Такође, поново се централизација форманата вокала наводи као карактеристична појава код особа са дизартријом. Тако, у студији (Lansford & Lissa, 2014b) која је испитивала могућности да се направи разлика међу типовима дизартрија, циљ је био да се утврди метрика вокала која ће разликовати говорнике са и без оштећења и која ће утврдити разлике међу различитим типовима дизартрије. Узорак је чинило 57 испитаника, од којих су 12 били типични

говорници, а 45 је имало четири различита типа дизартрије: атаксичну која је настала као последица различитих неуродегенеративних болести, хипокинетичку код особа са Паркинсоновом болешћу, хиперкинетичку која се јавила услед Хантингтонове болести и мешовиту флацидно-спастичну дизартрију услед амиотрофичне латералне склерозе. Испитаници су снимани приликом читања 80 кратких фраза нормалном, конверзационом јачином гласа. Испитаници су били Американци који су говорили енглески језик, а анализирано је 10 вокала. Акустичка аналаза је урађена Praat компјутерским софтвером за фонетску анализу говора који се користи у научним истраживањима (Boersma & Weenik, 2006). Показало се да је редукован нагиб другог форманта вокала повезан са перцептуалним карактеристикама које се идентификују код дизартрија. Утврђене су значајне разлике F2 нагиба између типичних говорника и говорника са различитим типовима дизартрија, као и редукован простор вокала и средње вредности дисперзије вокалног простора. Утврђено је да је просечни F2 нагиб и F2 нагиб за најдинамичније вокале био већи код говорника са хипокинетичком дизартријом, у односу на оне са атаксичном и мешовитом спастично-флацидном дизартријом. Ове две мерене вредности F2 нагиба су биле веће код хиперкинетичке дизартрије у односу на наведени мешовити тип. На основу просечног нагиба другог форманта вокала прецизно је класификовано 44,4% дизартричних говорника. F2 нагиб за најдинамичније вокале се показао као нешто бољи показатељ за класификовање дизартричних говорника (53,3%). Показало се да су говорници са хипокинетичком и хиперкинетичком дизартријом погрешно диференцијално класификовани један од другог на основу обе вредности нагиба дугог форманта. Није било грешака у класификацији атаксичне и мешовите спастично-флацидне дизартрије. Осим ових података, Лис и сарадници (Liss et al., 2009) су утрдили да је просечна брзина говора појединаца са хипокинетичком дизартријом била у рангу са типичним говорницима и знатно бржа у односу на говорнике са дизартријом насталом услед амиотрофичне латералне склерозе, Хантингтонове болести и оштећења малог мозга. Као што је већ наведено, у нашем истраживању, централизација форманата вокала и редукција простора простирања вокала забележена је на сваком субузорку испитаника са дизартријом, што се поклапа са резултатима наведеног истраживања. Са друге стране, у нашој студији није проучаван нагиб другог форманта вокала, што може бити предмет даљих истраживања.

И у другим студијама које су испитивале карактеристике говора и гласа особа са дизартријом проучаван је нагиб другог форманта. Сматра се да је акустичка мера која омогућава интерпретацију артикулације управо транзиција нагиба другог форманта издвојена из дифтонга или вокалних нуклеуса који захтевају велике промене у конфигурацији

вокалног тракта (Kim et al., 2009). Показало се да се код говорника са Паркинсоновом болешћу, АЛС, мултиплом склерозом, можданим ударом и болестима малог мозга јавља редуковани нагиб другог форманта у поређењу са типичним говорницима. Претпоставља се да се то дешава због релативно спорих промена у конфигурацији вокалног тракта (Stevens, 2000). Управо говорници који имају моторне поремећаје говора као што су различити типови дизартрије имају спорије покрете усана, вилице и језика у односу на типичне говорнике. Нагиб другог форманта је у високој корелацији са разумљивошћу говора и претпоставља се да би ова вредност могла да буде индекс дефицита моторне контроле говора код особа са моторним говорним поремећајима (Ziegler, 2003). У свом раду Ким и сарадници (Kim et al., 2009) су испитали положај другог форманта код појединаца са дизартријом насталом као последица Паркинсонове болести и као последица можданог удара јер се сматра да су говорни симптоми који се јављају код ове две групе веома међусобно разликују (Weismer, 1997). Резултати о нагибу другог форманта добијени код појединаца из две групе дизартрија поређени су са вресностима F2 нагиба код типичних говорника који су чинили контролну групу. Резултати су показали да је од 8 изговорених речи, за седам нагиб другог форманта био већи код здравих испитаника, у поређењу са испитаницима који су имали било који тип дизартрије. Испитивање нагиба другог форманта је показало да особе са дизартријом имају редукован нагиб другог форманта у односу на контролну групу. Између група испитаника са Паркинсоновом болешћу и можданим ударом није постојала разлика у вредностима F2 нагиба, иако се то очекивало због разлике у брзини говора ових особа. Брзина говора код пацијената са можданим ударом се најчешће описује као спорија у односу на нормалну, док брзина говора код пацијената са Паркинсоновом болешћу може бити спора, нормална или некада и бржа у односу на нормалну (Duffy, 2005), а чак се и чешће јављају подаци где је брзина говора нормална или бржа од нормалне.

У студији коју су спровели Ким и сарадници (Kim et al., 2011) снимљен је говор 107 пацијената са различитим типовима дизартрије: атаксична, флацидна, спастична, хипокинетичка, хиперкинетичка, дизартрија услед унилатералног оштећења горњег моторног неурона и мешовита дизартрија. Испитаници су имали од 20 до 91 годину (Me=64,5). Три професионална слушаоца су процењивала разумљивост говора, док је акустичка анализа укључивала процену трајања реченице, трајања вокала, трајања периода без гласа, положај првог и другог форманта (F1, F2) за вокале, први моменат (M1) за поједине фрикативе, нагиб другог форманта, F_0 и др. Наведени параметри, осим периода без гласа, су узети у обзир јер се сматра да они веома утичу на разумљивост говора. Резултати су показали да међу испитаницима највећу средњу вредност разумљивости говора имају испитаници са

Паркинсоновом болешћу, док су најмање разумљиви били испитаници са дизартријом насталом услед можданог удара. Међутим показало се да не постоји статистички значајне разлике у разумљивости говора међу групама испитаника. Показало се такође да само положаја првог и другог форманта од шест испитиваних акустичких параметара није у значајној корелацији са разумљивошћу говора у свим испитиваним групама. Утврђено је и да је значајан акустички предиктор разумљивости говора нагиб другог форманта.

На основу наведених истраживања увиђа се да положај првог и другог форманта вокала утичу на разумљивост говорне продукције. Појава централизације форманата, редукован нагиб другог форманта и промене у вредностима фреквенције форманата нарушавају разумљивост говора и утичу на квалитет комуникације особа са дизартријом. Овакви резултати су добијени и у нашем истраживању. Међутим, основни недостатак у добијању адекватних и исцрпних података је мали број студија које су се бавиле спектралном анализом гласова издвојених из говора особа са одређеним типом дизартрије појединачно. Спектрална анализа је углавном рађена за узорак испитаника са дизартријом мешовитог типа, или чак само дизартријом без јасне класификације. Највећи број истраживања који испитује положај форманата рађен је код особа са хипокинетичком дизартријом, док су остали типови дизартрија углавном међусобно поређени без јасног приказа положаја форманата вокала и концентрата шума консонаната за сваки тип појединачно, чиме би се указало на специфичности говора. Такође, спектрална анализа консонаната скоро да није ни рађена на узорку испитаника са дизартријом. Ове недостатке смо покушали да надокнадимо у нашој студији где је рађена спектрална анализа вокала и појединих консонаната за четири типа дизартрије. Такође, резултати спектралне анализе су поређени међу типовима, али и анализирани за целокупан узорак испитаника са дизартријом.

11.2. Квалитет комуникације особа са дизартријом

11.2.1. Самопроцена степена хендикепа у комуникацији

Испитанци су имали задатак да процене колико поремећај гласа који настаје у склопу дизартрије утиче на квалитет комуникације. Вредновањем 30 ајтема VHI скале скоровима од 0 (нула) до 4, указали су на то да ли одређена комуникациона ситуација за њих претставља или не представља проблем. Већи укупни скорови на скали су указивали на већи степен хендикепа који особа доживљава у различитим комуникационим ситуацијама. VHI скала је подељена на три супскале: емоционалну, функционалну и физичку, тако да осим скора који су испитаници остваривали на целокупној скали, тумачени су и скорови остварени на свакој супскали појединачно. Важно је било утврдити које физичке потешкоће има особа са дизартријом приликом остваривања комуникације, како функционише у комуникационим ситуацијама и да ли има емоционалне проблеме везане за поремећај говора и гласа у току комуникације. Скор на целокупној скали указује на то да ли особа са дизартријом доживљава благ, умерен или тежак хендикеп у комуникационим ситуацијама. Анализа података је вршена за цео узорак, као и посебно за четитири групе испитаника са различитим типовима дизартрије. Резултати су показали и који ајтеми су вредновани највишим скоровима, тј. у којим комуникационим ситуацијама испитаници имају највише проблема.

Првенствено су посматрани скорови добијени за ***целопупан узорак*** и то на свакој супскали појединачно. На *емоционалној супскали* остварени су највиши скорови на тврдњама: Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа и Мој проблем са гласом ме узнемирава. На *функционалној супскали* највише вредности остварене су на ајтемима: Користим телефон ређе него што бих желео/желела и Људи имају потешкоћу да ме разумеју у бучној просторији. Највише вредности у оквиру *физичке супскале* испитаници су остварили на ајтемима: Улажем велики напор да бих говорио/говорила и Звук мог гласа варира у току дана. Ипак ни једна од ових тврдњи, на основу просечне добијене вредности, не указује на висок степен хендикепа у комуникационим ситуацијама.

Код испитаника са ***хипокинетичком дизартријом*** највиши скорови на *емоционалној супскали* су остварени на тврдњама: Мој проблем са гласом ме узнемирава и Чини ми се да људе иритира мој глас. Користим телефон ређе него што бих желео/желела и Други људи имају потешкоћа да ме чују због мог гласа биле су тврдње са највишим скоровима на *функционалној супскали*. Испитаници са хипокинетичком дизартријом су сматрали да што се

тиче *физичког функционисања* у комуникационој ситуацији највише проблема имају везано за тврдње: Звук мог гласа варира у току дана и Јасноћа мога гласа је непредвидива. У овом субузорку нису утврђени високи просечни скорови за наведене ајтеме, тачније ни један од ајтема не прелази просечну вредност M=2,00 (скор се може кретати од 0 до 4).

Особе са ***спастичном дизартријом*** су такође вредновале сопствену комуникацију и указале су на проблеме које имају због поремећаја гласа. Највиши скорови на *емоционалној супскали* су остварени на ајтемима: Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа и Мој проблем са гласом ме узнемирава. На *функционалној супскали* највише вредности остварене су на ајтемима: Користим телефон ређе него што бих желео/желела и Други људи имају потешкоћа да ме чују због мог гласа. Највише вредности у оквиру *физичке супскале* испитаници су остварили на ајтемима: Улажем велики напор да бих говорио/говорила и Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио/говорила.

Испитаници са ***флацидном дизартријом*** највише скорове на *емоционалној супскали* су остварили на ајтемима: Мој проблем са гласом ме узнемирава и Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа. На *функционалној супскали* највише вредности остварене су на ајтемима: Користим телефон ређе него што бих желео/желела и Људи имају потешкоћу да ме разумеју у бучној просторији. Највише вредности у оквиру *физичке супскале* испитаници су остварили на ајтемима: Улажем велики напор да бих говорио/говорила и Звук мог гласа варира у току дана.

У субузорку испитаника са ***атаксичном дизартријом*** највиши скорови на *емоционалној супскали* су остварени на тврдњама: Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа и Мој проблем са гласом ме узнемирава. На *функционалној супскали* највише вредности остварене су на ајтемима: Људи имају потешкоћу да ме разумеју у бучној просторији и Користим телефон ређе него што бих желео/желела. На *физичкој супскали* највиши скорови су остварени на ајтемима: Глас ме „издаје“ усред говорења и Улажем велики напор да бих говорио/говорила.

На основу добијених резултата увиђа се да постоје ситуације које особе са дизартријом доживљавају као проблематичне приликом остваривања комуникације. Међутим важно је истаћи да, с обзиром на то да се просечне вредности остварене на сваком ајтему могу кретати од нула до четири, ни код једног субузорка ајтеми нису високо вредновани. Код особа са хипокинетичком дизартријом просечни скорови на најпроблематичнијим ајтемима се крећу у просеку испод вредности M=2,00, док неки и испод вредности M=1,00. Према томе, у односу на три преостала субузорка, ове особе доживљавају најмањи степен хендикепа у комуникационим ситуацијама. Просечни скорови на издвојеним ајтемима код особа са

спастичном и атаксичном дизартријом крећу се око M=2,00, што поново не указује на тешке проблеме у комуникацији. Особе са флацидном дизартријом постижу највише просечне скорове на издвојеним ајтемима који иду до M=2,43 што указује на већи степен хендикепа који ове особе доживљавају у различитим комуникационим ситуацијама у односу на друге особе из узорка, а који настаје као последица поремећаја гласа. Међутим, иако се у овој групи испитаника јављају највиши просечни скорови, овакви резултати не указују на озбиљне проблеме у комуникацији и веома нарушен квалитет комуникације. Такође, важна чињеница је и та да, у целокупном узорку, на издвојеним тврдњама које се сматрају најпроблематичнијим, просечни скорови не прелазе вредности M=2,00.

Интересантно је и то да се већина ајтема са највишим скоровима јавља у скоро свим групама испитаника, што указује на то да особе са дизартријом имају највише проблема у сличним комуникационим ситуацијама. Тако особе из сва четири субузорка наводе да их проблем са гласом узнемирава, да ређе него што би желели користе телефон, да други људи имају проблем да их разумеју због поремећаја гласа и да улажу велики напор како би говорили. Особе из три подузорка, осим оних са хипокинетичком дизартријом наводе и да се осећају напето у разговору са другим људима због поремаћаја гласа.

Управо се често наводи да особе са хипокинетичком дизартријом немају свест о сопственом поремећају и да сматрају да оне нпр. немају проблем са интензитетом гласа, већ да други људи имају проблем са слухом. Ове особе често не схватају колики је степен њиховог поремећаја говора и гласа **(**Fox, & Ramig, 1997). Хо и сарадници (Ho, Bradshaw, Iansek, & Alfredson, 1999) такође наводе да особе са хипокинетичком дизартријом имају потешкоће у перцепцији интензитета сопственог говора. Недостатак свести о говорном поремећају код пацијената са ПБ је важан аспект комуникационих дефицита код ових особа. Пацијенти не примећују повећање различитих абнормалности у говору: јачине гласа, појаву дизартрије, комуникационих емоција (Pawlukowska, Szylińska, Kotlęga, Rotter, & Nowacki, 2018). Многи аутори наводе да је важно испитати каква је перцепција појединаца са ПБ о успешности и партиципацији у комуникацији и упоредити те резултате са перцепцијом чланова породице ове особе. У неким студијама је нађен висок степен слагања (McRae, Diem, Vo, O'Brien, & Seeberger, 2002), док се у другим студијама показало да су особе које су бринуле о пацијентима са ПБ указале на виши степен неспособности и ниже вредности квалитета живота и комуникације ових особа у односу процену самих особа са ПБ и хипокинетичком дизартријом (Fleming et al., 2005).

Даље су међусобно упоређени и просечни скорови добијени за сваки ајтем VHI скале како би се утврдило да ли постоје статистички значајне разлике међу особама које имају

хипокинетичку, спастичну, флацидну и атаксичну дизартрију. Статистичка значајност је утрђена на ајтемима: Људи ме питају: „Шта није у реду са твојим гласом?”, Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио, Сматрам да други не разумеју мој проблем са гласом, Моје тешкоће са гласом ограничавају мој лични и друштвени живот, Осећам се изостављеним/изостављеном из разговора због свог гласа, Улажем велики напор да бих говорио/говорила, Мање зарађујем због свог проблема са гласом, Глас ме издаје усред говорења, Нервира ме када ми други траже да им поновим шта сам рекао/рекла и Стид ме је када ми други траже да поновим шта сам рекао/рекла.

На основу добијених резултата се увиђа да особе са флацидном дизартријом највише вредности у односу на преостале три субгрупе остварују на ајтемима: Људи ме питају: „Шта није у реду са твојим гласом?”, Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио, Сматрам да други не разумеју мој проблем са гласом, Мање зарађујем због свог проблема са гласом. Група испитаника са атаксичном дизартријом остварила је више вредности од осталих група на ајтемима: Моје тешкоће са гласом ограничавају мој лични и друштвени живот, Осећам се изостављеним/изостављеном из разговора због свог гласа, Глас ме „издаје“ усред говорења, Нервира ме када ми други траже да им поновим шта сам рекао/рекла и Стид ме је када ми други траже да поновим шта сам рекао/рекла. На ајтему: Улажем велики напор да бих говорио/говорила исти скор, а виши од преостала два субузорка остварили су испитаници са спастичном и флацидном дизартријом. На основу ових резултата може да се закључи да, иако особе са различитим типовима дизартрије остварују највише скорове на сличним ајтемима, свака субгрупа испитаника се ипак разликује међусобно према проблемима које сматра најзначајнијим за остваривање квалитетне комуникације.

Како би се проценио степен хендикепа који особе са дизартријом доживљавају у комуникационим ситуацијама и какав је квалитет комуникације ових особа утврђени су просечни скорови за целокупну скалу, као и за сваку супскалу посебно. Анализа је спроведена за целокупан узорак и за сваки субузорак појединачно. Скор на целокупној скали се може кретати од 0 до 120, при чему вредности од 0 до 30 указују на благ поремећај у комуникацији, од 31 до 60 на умерен поремећај, и скор од 61 до 120 указује на тежак поремећај у комуникацији. Просечна вредност на целокупној скали добијена за цео узорак износи M=37,68 што указује на умерен хендикеп који особе са дизартријом доживљавају у комуникацији, а настаје као последица поремећаја гласа. Осим тога, посматрајући скор увиђа се да је он чак ближи граници са вредностима које указују на благе потешкоће у комуникацији. Овај податак је интересантан, јер с обзиром на претходне резултате који показују да особе са дизартријом имају озбиљне објективне промене у гласу и говору, оне

субјективно не доживљавају тежак степен хендикепа у комуникацији који би утицао на квалитет комуникације коју остварују. На основу оваквих резултата се управо увиђа важност комбиновања објективних и субјективних метода процене гласа и говора код особа са говорном патологијом. Лошији резултати једне процене, не морају увек бити у корелацији са резултатима другог типа процене. Некада се дешава и да блажи поремећаји говора и гласа код особа са патологијом могу изазивати висок степен комуникационог хендикепа што зависи од великог броја фактора. Свакако, осим за процену, објективна и субјективна анализа говора и гласа олакшава одређивање адекватног третмана, као и његовог тока.

Увидом у просечне скорове остварене на целокупној скали за сваки субзорак појединачно закључује се да особе са спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом доживљавају умерен степен хендикепа у комуникационим ситуацијама због поремећаја гласа и говора, док само испитаници са хипокинетичком дизартријом имају благ поремећај квалитета комуникације. Објашњење ове појаве се поново може наћи у доказима из досадашњих студија које указују на то да особе са хипокинетичком дизартријом насталом као последица Паркинсонове болести често нису свесне потешкоћа које имају у комуникационим ситуацијама. Највиши скор на целокупној VHI скали међу субузорцима испитаника остварују особе са флацидном, а одмах иза њих са атаксичном дизартријом, што указује на то да ове две групе испитаника сматрају да имају теже проблеме у комуникацији настале услед поремећаја гласа, у односу на особе са спастичном и хипокинетичком дизартријом. Важно је напоменути да особе из целокупног узорка, као и из свих субгрупа појединачно не доживљавају да имају тежак степен хендикепа у комуникационим ситуацијама који је настао услед промена у говору и гласу. Тиме се закључује да, без обзира на озбиљне акустичке промене гласа и говора, особе са дизартријом из узорка сматрају да остварују задовољавајући квалитет комуникације.

Упоређени су и просечни остварени скорови на свакој супскали појединачно. Сви испитаници из узорка процењују да највише потешкоћа, и то умерених, имају у комуникационим ситуацијама везаним за физичку, а затим и функционалну супскалу. Резултати добијени на емоционалној супскали су нешто нижи и указују на благ степен хендикепа. Наведени резултати су добијени и за сваки подузорак испитаника. Особе са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом највише просечне скорове остварују на физичкој супскали која указује на проблеме које ове особе имају са гласом приликом комуникације, затим нешто ниже на функционалној супскали која указује на проблеме у комуникационом функционисању, а најнижи просечни скорови су забележени на емоционалној супскали која указује на емоционалне проблеме које испитаници са дизартријом имају у комуникационим ситуацијама због поремећаја говора и гласа. У другим

студијама су такође утврђени виши скорови на физичкој супскали, док функционална и емоционална нису биле толико афектиране (Schindler et al., 2010; Trinite & Sokolovs, 2014). Овакви резултати указују на то да је најистакнутији проблем услед промене гласа пацијентова перцепција истог током продукције говора. Са друге стране, у наведеном истраживању, мање разлике су нађене на емоционалној супскали и показују да, иако дисфонија представља значајан хендикеп у свакодневном животу, није снажно повезана са осећањем изнервираности, стида, неспособности и срамоте.

Важно је истаћи и следеће резултате. Особе са атаксичном дизартријом су остварile највиши скор, а особе са хипокинетичком дизартријом најнижи скор на емоционалној супскали. Ова разлика се показала као статистички значајна. На функционалној супскали највише скорове су остварили испитаници са флацидном дизартријом, а најниже скорове испитаници са хипокинетичком дизартријом при чему је и овде разлика статистички значајна. Показало се да на физичкој супскали статистички значајне разлике у оствареним просечним скоровима између четири групе не постоје. На целокупној VHI скали највиши скор остварују испитаници са флацидном дизартријом, а најниже скорове на овој супскали имају испитаници са хипокинетичком дизартријом, при чему је разлика статистички значајна. Примећује се да испитаници са флацидном дизартријом имају највише скорове на функционалној и физичкој супскали и на целокупној скали у односу на преостала три субузорка испитаника, док само на емоционалној супскали највиши скор остварују испитаници са атаксичном дизартријом. На основу ових резултата се увиђа да особе са флацидном дизартријом из нашег узорка доживљавају највећи степен хендикепа у комуникацији у односу на преостале субгрупе испитаника. Са друге стране, најниже скорове на све три супскале, као и на целокупној скали остварују особе са хипокинетичком дизартријом, што се веома често повезује са недостатком свести о сопственом поремећају који је типичан за популацију особа са Паркинсоновом болешћу, а које су и чиниле узорак особа са хипокинетичком дизартријом.

Како би се још једном утврдило да ли постоје разлике у степену хендикепа који особе са четири типа дизартрије доживљавају у комуникационим ситуацијама испитано је колики проценат ових особа доживљава да има благ, умерен или тежак степен хендикепа који утиче на квалитет комуникације. Испитивање је урађено за сваки подузорак појединачно, као и за целокупни узорак. У групи свих испитаника благ хендикеп због поремећаја гласа доживљава 45,7% испитаника, 34,9% има умерен, а 19,4% испитаника тежак хендикеп у комуникацији настао као последица поремећаја гласа. У субузорку особа са хипокинетичком дизартријом благ хендикеп доживљава 69,7% испитаника, 6,1% има умерени степен хендикепа због поремећаја гласа, док 24,2% доживљава да има тежак хендикеп који утиче на свеукупну

комуникацију. Код особа са спастичном дизартријом благ и умерен хендикеп изазван поремећајем гласа доживљава по 44,4% испитаника, док 11,1% доживљава тежак хендикеп у комуникационим ситуацијама изазван поремећајем гласа. 30% испитаника са флацидном дизартријом има благ хендикеп, 46,7% умерен, док 23,3% има тежак хендикеп у комуникационим ситуацијама. На укупном скору VHI скале, благ гласовни хендикеп има 36,7% испитаника са атаксичном дизартријом, 43,3% има умерени гласовни хендикеп, док 20% има тежак хендикеп изазван поремећајем гласа. Ови резултати указују на то какав је квалитет комуникације особа са различитим типовима дизартрије.

Испитано је и да ли се особе са четири различита типа дизартрије статистики значајно разликују у заступљености појединих категорија степена доживљеног хендикепа. На укупном скору се показало да постоји статистички значајна разлика. Највише испитаника (69,7%) са благим степеном хендикепа насталим услед поремећаја гласа и говора било је у субузорку испитаника са хипокинетичком дизартријом. У осталим субузорцима има знатно мање особа које доживљавају благ хендикеп. Особе са спастичном дизартријом имају најмањи проценат тешког хендикепа доживљеног услед променама у говору и гласу (11,1%), док је код преостале три групе овај проценат нешто виши и креће се око 20%. На основу приказаних резултата, поново се показало да особе са дизартријом које објективно имају значајне промене у говору и гласу, што је доказано акустичком и спектралном анализом гласа, не сматрају да им је квалитет комуникације нарушен у значајној мери. Тако на целокупном узорку скоро 50% испитаника доживљава благ степен хендикепа у комуникацији, а мање од 20% доживљава тежак степен хендикепа. У односу на измењене вредности акустичких параметара, и промене положаја форманата које заједно утичи на квалитет гласа и разумљивост говорне продукције, било је очекивано да проценат особа са дизартријом које имају озбиљно нарушен квалитета комуникације буде значајно виши.

Управо је у новијој студији (Pawlukowska et al., 2018) испитана веза између скора добијеног на VHI скали и резултата теста за процену функције артикулационих органа код дизартрија - FDA (Frenchay Dysarthria Assessment). Истраживачи су покушали да утврде везу између субјективног доживљаја пацијента о тежини сопственог проблема и објективних података о функционисању његовог говорног апарата. У студији је учествовало 66 пацијената са Паркинсоновом болешћу. Пацијенти су били подељени у три групе преме степену оштећења гласа: благ, умерен и тежак. Резултати добијени на VHI скали нису показали статистички значајну разлику између три наведене групе, што се такође показало и на FDA тесту. Висока позитивна корелације је утврђена само између субјективне процене учинка говорних органа и оштећене диференцијације покрета усана током говоне продукције и

бочних покрета језика. Умерена позитивна корелације је утрђена између скора на VHI скали и оштећене контроле саливације. Умерена негативна корелација је утврђена између резултата добијених субјективном проценом о тежини говорног поремећаја и нарушеног дисања у стању мировања. Слаба позитивна корелација је нађена између резултата субјективне процене и дисфункције меког непца и висине гласа, а слаба негативна корелација је утврђена између скора на VHI скали који указује на тежину говорног поремећаја и разумљивост реченице. Поставља се питање како пацијенти са хипокинетичком дизартријом, иако објективно процењени FDA тестом који указује на проблеме функционисања говорних органа, имају веома малу или уопште немају адекватну субјективну перцепцију погоршања говора. У неким студијама је наведено мишљење да је смањена свест о тежини говорног поремећаја код пацијената са ПБ последица дефицита когнитивних функција (Sitek, Soltan, Wieczorek, Robowski, & Slawek, 2011). Међутим ни један испитаник од њих 66 у приказаној студији (Pawlukowska et al., 2018) није имао когнитивне дефиците, и познато је да се код особа са Паркинсоновом болешћу првенствено јављају комуникационе потешкоће, а тек касније долази до когнитивог пропадања. Претпоставља се да је појава комуникационе анозогнозије једно од могућих објашњења за непостојање свести о сопственим говорним проблемима (Pawlukowska et al., 2018) и првим променама које се јављају у фронталном режњу. Ову хипотезу може да поткрепи и чињеница да пацијенти са ПБ показују пад фонемске и семантичке флуентности и без икаквих потешкоћа у когнитивном функционисању.

У претходним истраживањима је испитивана веза између разумљивости говора и комуникационе ефикасности код пацијената са различитим типовима дизартрија. У једном од њих је нађена значајна позитивна корелација између два процењивана аспекта код пацијената са дизартријом услед амиотрофичне латералне склерозе (Ball, Beukelman, & Pattee, 2004). Са друге стране, није нађена статистички значајна повезаност између разумљивости говора и самопроцене сопствене комуникационе ефикасности код пацијената са дизартријом насталом услед трауматског оштећења мозга (McAuliffe, Carpenter, & Moran, 2010) и Паркинсонове болести (Donovan et al., 2008). У већини студија која је испитивала степен слагања особа са дизартријом и њихових комуникационих партнера у процени комуникационе ефикасности показалао се високо поклапање у вредновању код особа са ПБ (Fleming et al., 2005), са трауматским оштећењем мозга (McAuliffe et al., 2010) и АЛС (Ball et al., 2004). Међутим, у другој студији (Donovan et al., 2008) се показала статистички значајна разлика између вредновања ефикасности сопствене комуникације пацијената са Паркинсоновом болешћу и хипокинетичком дизартријом и вредновања њихових комуникационих партнера. У овој студији су пацијенти са ПБ сматрали да имају знатно више успешности у комуникацији него

што су то о њиховој комуникацији мислили комуникациони партнери. Донован и сарадници сматрају да је последица оваквих резултата недостатак увида у сопствено стање које се јавља код појединаца са Паркинсоновом болешћу.

Осим наведеног, у нашем истраживању се поново увиђају разлике које постоје међу субгрупама испитаника. Иако свака група има дизартрију, као моторни поремећај говора који утиче на разумљивост говорне продукције, отежава говорну продукцију и нарушава квалитет комуникације особе, код сваког типа дизартрије су добијени различити резултати о степену доживљеног хендикепа у комуникацији како на целокупној скали, тако и на супскалама, као и разлике у проценту особа које доживљавају одређени степен хендикепа. Важно је истаћи да осим типа дизартрије на то какав квалитет комуникације остварује појединац са говорном патологијом утиче велики број фактора, а нарочито на то како појединац доживљава сопствену комуникацију.

Поремећаји гласа могу бити процењени субјективним тестовима и објективним акустичким и аеродинамичким анализама. Иако објективни тестови пружају важне информације, исти поремећај гласа различити пацијенти могу потпуно различито перципирати (Sotirović et al., 2016). Због тога је дошло до повећања интересовања за квалитет живота пацијената са поремећајима гласа и схватања значаја људског гласа у социјалној укључености. Самим тим се појављују упитници за процену субјективног доживљаја о утицају гласовног поремећаја на квалитет комуникације. С обзиром на то да исти поремећаји гласа могу да резултирају различитим хендикепима, потребно је да постоје стандардизовани материјали за самопроцену поремећаја гласа која ће се примењивати приликом клиничке процене (Sotirović et al., 2016).

VHI скала које је примењена у нашем истраживању указује на степен самопроцењеног проблема који пацијент има са гласом. Подаци добијени овом скалом некада нису у корелацији са објективним мерама гласа (Wheeler et al., 2006), што се такође показало и у нашем истраживању. Зато се сматра да објективна акустичка процена и самопроцена VHI скалом заједно дају потпуне податке за процену пре и после третмана (Sotirović et al., 2016). Приликом адаптације VHI скале за српско говорно подручје Сотировић и сарадници су испитали 91 особу са различитим типовима дисфонија и упоредили са контролном групом. Као што је и очекивано средњи коначни скор на скали био је значајно виши у групи испитаника са вокалном патологијом у односу на контролну групу. Ова студија је добила резултате који указују на то да VHI скала пружа вредне информације о пацијентима са вокалним оштећењима. Најистакнутија разлика у резултатима међу испитаницима са и без оштећења видела се у четири тврдње: Људи ме питају:„Шта није у реду са твојим гласом?“,

Мој глас звучи храпаво и суво, Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио/ла, Јасноћа мог гласа је непредвидива. Високи скорови на овим тврдњама утврђени су и на узорку испитаника са дизартријом из нашег истраживања.

Док су неки аутори утврдили да је тотални скор на скали виши у групи испитаника са неуролошком етиологијом (Helidoni et al., 2010; Schindler et al., 2010) у студији Сотировић и сарадника (Sotirović et al., 2016) нису нађене статистички значајне разлике међу четири групе испитаника са различитим типовима дисфоније. Стога се VHI скала није показала као вредан инструмент за идентификацију специфичне етиологије дисфонија. Коначно, у студији се показало да тотални скор на скали показује значајну корелацију са испитаниковом самоперцепцијом свеукупног степена дисфоније, што подржава валидност употребе VHI скале у клиничкој пракси.

Углавном су инструменти који испитују утицај психолошког и социјалног утицаја комуникационих поремећаја усмерени на сам поремећај говора и гласа (Hogikyan & Sethuraman, 1999; Jacobson et al., 1997), док су ретко усмерени на то како особа са поремећајем доживљава сопствену комуникацију. VHI скала се широко примењује у популацији особа са дисфонијама различитог типа, али код особа са дизартријом највећи проценат студија је спроведен на узорку особа са Паркинсоновом болешћу и хипокинетичком дизартријом. О самопроцени степена комуникационог хендикепа VHI скалом, код особа са спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом скоро да и нема постојећих студија.

Особе са хипокинетичком дизартријом насталом услед ПБ временом почињу да избегавају комуникацију и да губе самопоуздање у социјалним интеракцијама (Fox & Ramig, 1997), што утиче на социјални живот особе. Углавном су инструменти који су примењивани код особа са дизартријом процењивали објективне параметре гласа и говора или је углавном био испитиван утицај дизартрије на свакодневне животне активности. The Dysarthria Impact Profile (DIP) представља инструмент моји је створен како би се проценио утицај дизартрије на саму особу, тачније утицај говорног поремећаја, а нарочито психосоцијални утицај на партиципацију у комуникацији и то из перспективе самог говорника (Walshe, Peach & Miller, 2009). Овај инструмент је до сада коришћен само на енглеском говорном подручју, а једно од истраживања (Letanneux et al., 2013) је било усмерено ка томе да се инструмент преведе на француски језик, као и да се испита психосоцијални утицај дизартрије на особе са ПБ. Резултати су показали да особе са хипокинетичком дизартријом у односу на испитанике из контролне групе имају виши степен психосоцијалног утицаја поремећаја гласа. Корелација између две скале (DIP и VHI) била је висока како за испитанике са ПБ тако и за испитанике из контролне групе. Показало се и да код особа са ПБ постоји значајна корелација између

тоталног скора на DIP скали и резултата функционалне супскале VHI скале која приказује утицај говорног поремећаја на свакодневне комуникационе активности.

Код особа са ПБ и хипокинетичком дизартријом потешкоће у остваривању конверзације везане су и за појаву дистрактибилности, смањене пажње, проблема у иницирању говорних покрета, проналажењу речи и формулисању идеја. Сви ови проблеми стварају осећај фрустрације, деспресије и нервозе због занемаривања од стране других учесника у комуникацији (Miller, Noble, Jones, & Burn, 2006). Ове особе често наводе да имају потешкоће у комуникацији и то због понашања комуникационих партнера који говоре упоредо са њима или уместо њих, не чекају одговор на питање, игноришу их и сматрају их мање паметнима. Све наведене комуникационе промене директно утичу на социјализацију, па особе са хипокинетичком дизартријом избегавају комуникацију, осећају се несигурно у иницирању исте и сл. Осим тога, ако остварују комуникацију, труде се да буду коцентрисани, да говоре са што мање напора, али да обезбеде довољну јачину гласа како би их други чули, да говоре споро због боље разумљивости и да говоре што краће и садржајније. Особе са ПБ су веома осетљиве на то да ли их други чују и разумеју у току конверзације (Miller et al., 2006).

Циљ новијег рада (Guimaraes et al., 2017) је био да се добију информације о психометријским својствима, нарочито применљивости, поузданости и валидности VHI скале како би се утврдило да ли је она погодна за коришћење код особа са Паркинсоновом болешћу. Испитаници (N=151) су говорили европски португалски језик. Просечни скорови на свеукупној скали и на супскалама су били виши код појединаца са Паркинсоновом болешћу у односу на контролну групу здравих испитаника. У студији је показано да је VHI скала адекватан инструмент за разликовање особа са Паркинсоновом болешћу и оних типичне популације у притужбама на сопствени глас. Оне особе са хипокинетичком дизартријом које су проценили своје гласовне потешкоће као умерене или тешке су имале значајно више скорове на VHI скали у односу на оне испитанике са ПБ који су сматрали да немају потешкоће са гласом или да су оне благе. Особе са Паркинсоновом болешћу које су сматрале да немају потешкоће са гласом су имале просечно више скорове на свеукупној VHI скали у односу на контролну групу без поремећаја гласа. Сматра се да поједини ајтеми VHI скале и не одговарају карактеристикама гласа особа са Паркинсоновом болешћу, као нпр. P13 ,,Мој глас звучи храпаво и суво", док би редукована гласноћа или хипофонија могли да се препознају као ошпште потешкоће код ове популације. Зато се и може разматрати примена измењене или скраћене верзије ове скале. Свакако, без обзира на то што особе са хипокинетичком дизартријом у нашем истраживању имају најмање просечне скорове на целокупној скали у односу на испитанике из других субузорака, скорови указују на то да особе са

хипокинетичком дизартријом имају потешкоће у комуникацији које их јасно разликују од типичних говорника.

11.3. Утврђивање везе између карактеристика говора и гласа и квалитета комуникације одраслих особа са дизартријом

Након што су утврђене вредности акустичких параметара гласа и спектралних параметара гласова српског језика код особа са различитим типовима дизартрије и након што је утрђен степен хендикепа који ове особе доживљавају у комуникацији због поремећаја говора и гласа, испитано је да ли су добијене вредности у корелацији. Испитивање је спроведено на целокупном узорку, као и за сваки подузорак појединачно.

11.3.1. Акустичке карактеристике говора и гласа и квалитет комуникације

Првенствено је испитана веза између акустичких параметара гласа и вредности добијених на супскалама и целокупној VHI скали. Након анализе резултата за ***целокупан узорак*** је утврђено да је *физичка супскала* у статистички значајној позитивној корелацији са акустичким параметром vAm који представља параметар варијабилности интензитета и односи се на варијацију врхова амплитуде. Овај податак указује на то да што су више вредности параметра vAm, то је већи скор на физичкој супскали што указује на већи степен физичких потешкоћа везаних за продукцију гласа. *Емоционална супскала* је у статистички значајној позитивној корелацији са параметрима Flo и Fftr који су параметри варијабилности фреквенције гласа и са параметром ATRI који омогућава процену присуства тремора у гласу. Такође, што су више вредности ова три параметра, то особе са дизартријом имају већи степен емоционалних проблема које доживљавају у комуникационим ситуацијама. *Функционална супскала* је у позитивној вези са већ наведеним параметром Fftr и са параметром sAPQ који представља коефицијент пертурбације заравњене амплитуде и указује на варијабилност интензитета у гласу. Показало се да што су веће вредности ова два параметра код особа са дизартријом, оне постижу више скорове на функционалној супскали и имају веће проблеме у остваривању функционалне комуникације. Што се тиче скора на *целокупној VHI скали* он је у статистички значајној позитивној корелацији са параметрима Flo и Fftr што указује на то да

што су вредности ових параметара више, особе са дизартријом доживљавају већи степен хендикепа у комуникацији који настаје као последица поремећаја гласа.

Код испитаника са ***хипокинетичком дизартријом*** показало се да је *физичка супскала* у статистички значајној позитивној корелацији са параметром sAPQ који указује на варијабилност интензитета и представља коефицијент пертурбације заравњене амплитуде. Акустички параметар ATRI који указује на присуство тремора у гласу (индекс интензитета амплитудног тремора) је у статистички значајној позитивној корелацији са *емоционалном супскалом*. *Функционална супскала* је у позитивној вези са параметрима sAPQ и ATRI, а у негативној вези са параметром Flo који представља најнижу фундаменталну фреквенцију гласа. На крају, *укупан скор* на VHI скали је у статистички значајној позитивној корелацији са параметром sAPQ. Из наведених резултата се може закључити да што су веће вредности параметра sAPQ код особа са хипокинетичком дизартријом то су већи скорови на целокупној скали, као и на физичкој и функционалној супскали што указује на већи проблем у комуникацији који ове особе имају услед повећања параметра који указује на варијабилност интензитета и представља један од параметара амплитуде гласа. Веће вредности акустичког параметра ATRI у вези су са већим вредностима скора на функционалној супскали, док веће вредности параметра Flo смањују проблеме у комуникационом функционисању.

Код испитаника са ***спастичном дизартријом*** утврђене су корелације између већег броја акустичких параметара гласа и вредности добијених на VHI скали и њеним супскалама. *Физичка супскала* је у статистички значајној позитивној корелацији са параметрима MF_0 и Flo као параметрима варијабилности фреквенције, а у негативној корелацији са параметрима Fhi, STD, PFR и vFo који такође указују на варијабилност фреквенције гласа, затим са параметрима APQ и sAPQ који указују на варијабилност интензитета у гласу и параметром FTRI који указује на присуство тремора у гласу. *Емоционална супскала* је у статистички значајној позитивној корелацији са параметрима Flo и Fftr, а у негативној корелацији са параметрима STD, PFR, vFo, APQ и SPI који представља индекс пригушене фонације као и са параматром FTRI. Просечни скорови остварени на *функционалној супскали* су у позитивној вези са параметром Flo, а у негативној корелацији са параметрима Fhi, STD, PFR, vFo и FTRI. *Укупан скор* на VHI скали у статистички значајној позитивној корелацији са вредностима акустичког параметра Flo, а у негативној корелацији са параметрима Fhi, STD, PFR, vFo, APQ, FTRI и параметром DVB који указује на проценат прекида у гласу. Као и у претходним тумачењима, у случају постојања позитивне корелације, што су вредности наведених параметара веће то су више вредности просечних скорова на целокупној скали и супскалама што указује на виши степен хендикепа који особе са спастичном дизартријом имају у

комуникацији због пормећаја говора и гласа. Са друге стране негативна корелација указује на то да што наведени параметри имају више вредности то се скорови на скали и супскалама смањују што указује на блажи степен хендикепа који особа доживљава у комуникационим ситуацијама.

У групи испитаника са ***флацидном дизартријом*** *физичка супскала* је у статистички значајној позитивној корелацији са параметрима варијабилности фреквенције F_0, MF_0, Fhi и са параметром DVB који указује на проценат прекида у гласу. Просечни остварени скор на *емоционалној супскали* је у статистички значајној позитивној корелацији са већ наведеним параметрима F_0 и MF_0, као и параметром Flo који представља најнижу фундаменталну фреквенцију. *Функционална супскала* је у позитивној вези са параметрима F_0, MF_0, Fhi, Flo и sAPQ. Укупан скор на VHI скали у статистички значајној позитивној корелацији са акустичким параметрима F_0, MF_0, Fhi, Flo и DVB. У овом узорку испитаника што су веће вредности параметара фундаменталне фреквенције F_0 и MF_0, то су виши скорови на физичкој, емоционалној, функционалној и целокупној супскали што указује на већи степен хендикепа у комуникацији и нарушен квалитет комуникације. Такође већа просечна вредност параметра Fhi, који представља највишу вредност фундаменталне фреквенције, утиче на повећање просечних скорова на физичкој супскали, функционалној супскали и укупној скали. Веће вредности акустичког параметра Flo (најнижа вредност фундаменталне фреквенције), код испитаника са флацидном дизартријом доводи до већих просечних скорова остварених на емоционалној и функционалној супскали, као и на целокупној супскали. Веће просечне вредности параметра који указује на постојање прекида у гласу (DVB) повезане су са већим просечним скоровима на физичкој супскали, као и на целокупној супскали код особа са флацидном дизартријом. Параметар sAPQ у позитивној је корелацији само са скоровима оствареним на функционалној супскали.

Код испитаника са ***атаксичном дизартријом*** се показало да је једина статистички значајна позитивна корелација утврђена између просечног скора оствареног на *емоционалној супскали* и просечне вредности параметра Fhi који указује на највише вредности фундаменталне фреквенције. Што су вредности овог акустичког параметра више, то су већи скорови на емоционалној супскали што указује на већи степен хендикепа у комуникацији настао као последица поремећаја гласа, а повезан са емоционалним функционисањем.

На основу анализе података је утврђено да је велики број акустичких параматера у статистички значајној корелацији са вредностима оствареним на целокупној VHI скали, као и на супскалама. То указује на чињеницу да промене у говору и гласу особа са дизартријом различито утичу на степен доживљаја хендикепа у комуникацији. Чак 13 од 25 параметара,

ако посматрамо све подузорке заједно, показује статистички значајне корелације са вредностима скале. Важно је напоменути да постоје разлике међу субузорцима што указује на специфичности у карактеристикама говора и гласа, као и различит доживљај утицаја тих карактеристика на квалитет комуникације, међу особама са различитим типовима дизартрије. Тако је статистички значајна корелација са вредностима скале код особа са атаксичном дизартријом постојала за само један параметар (Fhi), код особа са хипокинетичком дизартријом за вредности три параметра (sAPQ, ATRI, Flo), код особа са флацидном дизартријом за пет акустичких параметара (F_0, MF_0, Fhi, Flo, sAPQ, DVB), док је код особа са спастичном дизартријом утврђена за чак 11 параметара гласа (MF_0, Flo, Fhi, STD, PFR, vF_0, APQ, FTRI, Fftr, SPI, DUV). Важно је напоменути да вредности 12 испитаних акустичких параметара гласа, ни на једном подузорку испитаника, не показују статистички значајну везу са вредностима добијеним на супскалама и целокупној скали. Међу тим параметрима су они који указују на присуство тремора у гласу (Fatr), параметри пертурбације фреквенције гласа (Jita, Jitt, RAP, PPQ), параметри амплитуде гласа (ShdB, Shimm, vAm), параметри везани за присуство шума у гласу (NHR, VTI) и параметар DVB који указује на проценат прекида у гласу.

Код 20 испитаника са хипокинетичком дизартријом насталом услед Паркинсонове болести примењене су VHI и GRBAS скала, а од акустичких мера су компјутерским програмом MDVP анализирани акустички параметри MF_0, Shim, Jitt и NHR (Lechien et al., 2018). Међутим, као и у многим истраживањима, резултати добијени акустичком анализом и на скалама посматрани су изоловано. У истраживању је испитивано да ли долази до промена у свим овим вредностима и скалама након третмана леком ,,levodopa". Скорови на VHI скали нису значајно смањени након клиничке стабилизације, што значи да није дошло до већих побољшања у квалитету комуникације код ових испитаника. Такође, није дошло да статистички значајних разлика ни побољшања приликом субјективне процене GRBAS скалом ни након узимања лека, нити након стабилизације. Утврђена је значајна редукција вредности параметра Shim након узимања лека (што указује на то да је дошло до побољшања овог параметра, који је повезан са протоком ваздуха). Свеукупно, испитаници нису значајно променили субјективно и објективно процењен квалитет гласа од почетног испитивања до периода стабилизације. Вредности параметара Shim и Jitt код особа са хипокинетичком дизартријом биле су статистички значајно више у односу на норме, вредност параметра NHR је била незнатно виша, док је вредност параметра MF_0 била статистички значајно нижа у односу на норме. Исте вредности за наведене параметре су утврђене и у нашем истраживању на узорку испитаника са хипокинетичком дизартријом, осим за вредности параметра који

указује на средњу вредност фундаменталне фреквенције који је код особа мушког пола био виши, а код особа женског пола нижи у односу на норме

11.3.2. Спектрална анализа говора и гласа и квалитет комуникације

Након што је испитано да ли постоји веза између вредности акустичких параметара гласа и вредности добијених на VHI скали и њеним супскалама, испитано је и да ли постоји веза између вредности добијених спектралном анализом гласова и резултата скале. Испитивање корелације је извршено за целокупан узорак, као и за сваки подузорак појединачно. Утврђено је да постоји велики број статистички значајних корелација између наведених параметара.

На ***укупном узорку*** испитаника са дизартријом *физичка супскала* је у статистички значајној позитивној корелацији са вредностима F2 плозива /д/, а у негативној вези са другим формантром (F2) вокала /а/. Просечан скор *емоционалне супскале* је у статистички значајној позитивној корелацији са вредностима F1 африката /ч/ и вредностима F2 плозива /д/ и африката /ч/, а у негативној са другим формантом вокала /а/. Вредности добијене на *функционалној супскали* су у позитивној вези са вредностима F2 плозива /д/ и африката /ч/, а у негативној са другим формантом (F2) вокала /а/. *Укупан скор* на VHI скали је у статистички значајној позитивној корелацији са вредностима F1 африката /ч/, као и вредностима F2 плозива /д/ и африката /ч/, док је у негативној корелацији са вредностима другог форманта (F2) вокала /а/. Као што се види из приказаних резултата најзначајнија веза је постојала између скорова целокупне скале и супскала са положајем F2 за гласове /а/, /ч/ и /д/. Вокал /а/ је био у статистички значајној негативној корелацији са вредностима добијеним на свим супскалама, док су консонанти /ч/ и /д/ били у позитивној корелацији.

Код испитаника са ***хипокинетичком дизартријом*** утврђен је мањи број статистички значајних корелација. Вредности добијене на *физичкој супскали* су у статистички значајној позитивној корелацији са другим форманотом (F2) вокала /у/. Скорови добијени на *емоционалној супскали* су у статистички значајној позитивној корелацији са истим параметром F2 вокала /у/. Исти резултати су добијени и за *функционалну супскалу* и за *укупан скор* на VHI скали које су у позитивној вези са другим формантом (F2) вокала /у/. Може се приметити да у узорку испитаника са хипокинетичком дизартријом што су вредности другог форманта вокала /у/ више, то су већи просечни скорови на свим супскалама, као и целокупној

скали, што указује на већи степен доживљеног хендикепа у комуникационим ситуацијама, као и лошији квалитет комуникације.

У узорку испитаника са ***спастичном дизартријом*** утврђено је да статистички значајна позитивна корелација постоји између скорова на *физичкој супскали* и вредности F1 и F2 вибранта /р/, а негативна корелација са другим формантом (F2) вокала /а/ и фрикатива /з/. Скорови на *емоционалној супскали* су у статистички значајној позитивној корелацији са вредностима F1 назала /н/ и вибранта /р/ и вредностима F2 вибранта /р/, док су у негативној корелацији са другим формантом (F2) вокала /а/. *Функционална супскала* је у позитивној вези са вредностима F1 назала /н/ и вибранта /р/ и вредностима F2 вибранта /р/, док је у негативној корелацији са другим формантом (F2) вокала /а/. Просечан *укупан скор* у позитивној корелацији је са вредностима F1 назала /н/ и вибранта /р/ и вредностима F2 вибранта /р/, а у негативној корелацији са параметром F2 /а/. Посматрајући резултате може се уочити да је у узорку испитаника са спастичном дизартријом положај другог форманта вокала /а/ у негативној корелацији са свим супскалама, као и са просечном вредношћу целокупне скале, а такође и да је положај F1 и F2 за вибрант /р/ у позитивној корелацији са просечним скоровима на свим супскалама и целокупној скали. Такође, вредности F1 гласова /н/ и /р/ су у позитивној корелацији са просечним вредностима добијеним на емоционалној и функционалној супскали, као и на целокупној VHI скали. На овом субузорку испитаника постоји и негативна корелација између вредности F2 за фрикатив /з/ са физичком супскалом.

У групи испитаника са ***флацидном дизартријом*** није утврђена ни једна статистички значајна корелација између вредности првог и другог форманта гласова и просечних скорова на VHI скали, као и на супскалама. Важно је напоменути да у овој групи испитаника на просечне скорове који указују на квалитет комуникације и степен хендикепа у комуникацији утиче велики број акустичких параметара гласа, као што је приказано у претходном поглављу, док параметри добијени спектралном анализом не показују утицај.

Код особа са ***атаксичном дизартријом*** је утврђена статистички значајна негативна корелација између скора на *физичкој супскали* и вредности F1 назала /н/. *Емоционална супскала* је у статистички значајној позитивној корелацији са вредностима F2 африката /ч/, док је *функционална супскала* у позитивној вези са вредностима F2 африката /ч/ и назала /н/. Просечне вредности добијене на VHI скали су у позитивној вези су са вредностима F2 африката /ч/. У случају испитаника са атаксичном дизартријом положај F1 и F2 само два гласа, назала /н/ и африката /ч/ утичу на просечне скорове остварене на целокупној скали и супскалама.

На основу резултата, уочава се да су вредности добијене спектралном анализом гласа у статистички значајној корелацији са вредностима добијеним на скали која указује на квалитет комуникације и психосоцијално функционисање одраслих особа са дизартријом. Ако посматрамо подузорке, за сваки тип дизартирије осим код особа са флацидном дизартријом утврђено је постојање статистички значајних позитивних или негативних корелација између наведених вредности. Важно је истаћи да су подаци добијени у овој анализи, за сваки субузорак испитаника, веома различити што указује на разлике које постоје у говору и гласу, као и начину на који се доживљавају говорни поремећаји и њихов утицај на комуникацију, међу различитим типовима дизартрије. Као што је већ наведено, код испитаника са флацидном дизартријом нема статистички значајних корелација између вредности добијених спектралном анализом и вредности VHI скале. Код особа са хипокинетичком дизартријом само вокал /у/ је у вези са скоровима скале и супскала. У узорку испитаника са атаксичном дизартријом консонати /ч/ и /н/ су ти који утичи на скорове који указују на квалитет комуникације, док је у субузорку испитаника са спастичном дизартријом утврђен велики број позитивних и негативних статистички значајних корелација између положаја форманата вокала и концентрата шума консонаната са вредностима добијеним на три супскале, као и на целокупној скали. На целокупном узорку испитаника се увиђа да за положај првог и другог форманта вокала /е/, /и/ и /о/ нису утврђене статистички значајне корелације ни са једним од просечних скорова добијених на VHI скали и на супскалама.

У једној од ретких студија (Martel-Sauvageau & Tjaden, 2017) спроведена је спектрална анализа гласа и говора заједно са проценом VHI скалом код испитаника са хипокинетичком дизартријом. Међутим, није утврђена корелација међу испитиваним скоровима. Ови аутори наводе да је нагиб другог форманта акустичко мерило које указује на степен промене облика вокалног тракта и да су вредности фреквенције F2 у корелацији са разумљивошћу говора, као и са брзином покретања језика. Плићи нагиб другог форманта је повезан са лошијом разумљивошћу говора и са споријим покретима језика. Као што је већ поменуто, положај другог форманта (F2) нижи је код говорника који имају различите типове дизартрије или друге неуролошке поремећаје у односу на типичне говорнике. У овој студији је испитано осам особа са ПБ (5 жена и 3 мушкарца) који говоре француски језик и који су поређени са контролним испитаницима уједначеним по полу и узрасту. Праћене су промене након дубоке мождане стимулације. Тако је код три пацијента са ПБ након ове процедуре утврђена боља разумљивост говора и стрмији нагиб F2, код три испитаника је примећена лошија разумљивост (плићи нагиб фреквенција другог форманта), док код два испитаника нису примећене значајне промене у разумљивости говора и нагибу F2. Укупан скор на VHI скали

код свих пацијената кретао се од 34 до 83 што указује на постојање умерених и тешких говорних потешкоћа у различитим комуникационим ситуацијама кроз физичку, функционалну и емоционалну супскалу. Већи скор је указивао на већи степен хендикепа који особа са хипокинетичком дизартријом доживљава због сопствених проблема са гласом.

11.3.3. Социодемографске карактеристике и квалитет комуникације

Осим што је утврђена веза између акустичких и спектралних параметара гласа са скоровима који указују на квалитет комуникације, испитано је и да ли су социодемографске варијабле у статистички значајној корелацију са скоровима оствареним на VHI скали. Испитана је веза пола, узраста, образовања и занимања испитаника, као и пушачког статуса са скоровима на супскалама и целокупној скали. Испитивање је спроведено за цео узорак, као и за подузорке појединачно.

Иако се често не води рачуна о томе, у стидијама које проучавају акустичке карактеристике говора и гласа пацијената са дизартријом је потребно направити разлику према полу и узрасту испитаника. Ово је важно из разлога што се вредности акустичких параметара разликују код особа мушког и женског пола, као и међу децом, одраслим и старим особама. Због тога је потребно користити адекватне норме са којима ће добијене вредности из узорка бити поређене. Такође је важно обратити пажњу на то да контролну групу испитаника која се пореди са испитаницима са дизартријом увек чине особе старије доби јер се дизартија најчешће јавља као последица неуролошких болести које се јављају код старијих особа.

Утицај пола на квалитет комуникације

Испитивањем на ***целокупном узорку***, као и на подузорку испитаника са ***хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом*** није утврђена ни једна статистички значајна ралика између особа мушког и женског пола на димензијама VHI скале, као и на укупном скору ове скале.

Испитано је и да ли постоје статистички значајне разлике међу половима на појединим ајтемима VHI скале. Утврђено је да на целокупном узорку таква разлика постији на ајтему „Нервира ме када ми други траже да им поновим шта сам рекао/рекла“ где особе мушког пола остварују већи скор, што указује на већи проблем који имају у овој ситуацији у односу на особе женског пола. Проучавањем резултата за сваки подузорак појединачно није нађена

статистички значајна разлика између особа мушког и женског пола у просечним скоровима оствареним на појединим ајтемима.

Такође и у другим студијама није показан утицај пола на резултате скале (Forti et al., 2014; Schindler et al., 2010), али у студији наших аутора (Sotirović et al., 2016) резултати су показали да промене гласа имају већи субјективни утицај на пацијенте женског пола у односу на особе мушког пола. Још једна студија која је показала постојање везе између пола испитаника са хипокинетичком дизартријом и скорова на VHI скали је студија иранских аутора (Majdinasab, Karkheiran, Moradi, Shahidi, & Salehi, 2012). Резултати су показали да су просечне вредности целокупне VHI скале као и све три супскале биле више код особа мушког пола у односу на особе женског пола, али статистички значајна разлика није нађена.

Утицај узраста на квалитет комуникације

Испитивањем на ***целокупном узорку*** може се уочити негативна статистички значајна корелација између старости испитаника са дизартријом и вредности на физичкој и емоционалној супскали, као и на укупном VHI скору. Овај резултат показује да што су испитаници који имају дизартрију старији то су просечни скорови које остварују на наведеним супскалама и целокупној скали мањи. На основу тога се може закључити да старији испитаници сматрају да имају мањи степен хендикепа изазван говорном патологијом у односу на то како млађи испитаници доживљавају сопствени хендикеп.

Код испитаника са ***хипокинетичком дизартријом*** је утврђена негативна, статистички значајна корелација између старости испитаника и вредности на емоционалној супскали и на укупном VHI скору. Овај податак показује да што су испитаници који имају хипокинетичку дизартрију старији то су просечни скорови које остварују на емоционалној супскали и целокупној скали мањи. Наведено указује на нижи степен доживљеног хендикепа и бољи квалитет комуникације код старијих испитаника, као и боље емоционално функционисање у комуникационим ситуацијама.

На подузорку испитаника са ***спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом*** није утврђена статистички значајна корелација између старости испитаника и просечних скорова на димензијама VHI скале, као и на укупном скору ове скале.

На основу наведених резултата се увиђа да је статистички значајна разлика у утицају узраста испитаника на скорове остварене на супскалама и целокупној VHI скали утврђена једино за субузорак испитаника са хипокинетичком дизартријом, као и за целокупан узорак. Код осталих испитаника није постојала разлика између млађих и старијих особа у томе како

вреднују квалитет сопствене комуникације, тачније колики степен хендикепа због поремећаја гласа доживљавају у комуникационим ситуацијама.

Испитано је такође да ли постоје статистички значајне разлике у скоровима оствареним на појединим ајтемима VHI скале између старијих и млађих особа. На целокупном узорку таква разлика није постојала ни на једном ајтему скале. Исти резултати су добијени и на подузорку испитаника са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом. Прегледом доступне литературе нису нађени подаци који испитују утицај узраста особа са дизартријом на остварене скорове на VHI скали и њеним супскалама.

Утицај образовања на квалитет комуникације

На ***целокупном узорку*** испитаника је утврђено да постоји статистички значајна разлика у степену образовања испитаника и скора оствареног на *физичкој супскали*. Образовање испитаника је подељено у три групе: без школе и са основном школом, са средњом школом и са вишом и високом школом. Испитаници без школе и са основном школом остварили су нижи скор на физичкој супскали у односу на оне са средњом школом, али и у односу на испитанике са вишом и високом школом. Овакав податак показује да што је нижи степен образовања испитаника из целокупног узорка то је боље физичко функционисање у комуникацији у односу на остале образовне категорије. Тачније, што особе са дизартријом имају нижи ниво образовања, то је степен доживљеног хендикепа који је везан за физичко функционисање у комуникационим ситуацијама мањи. Разлика је утврђена и за *укупан скор* на VHI скали. Испитаници са нижим образовним нивоом такође су доживљавали нижи степен хендикепа настао услед говорног поремећаја као и бољи квалитет комуникације у односу на остале образовне групе.

Код испитаника са ***хипокинетичком дизартријом*** утврђено је да статистички значајна разлика везана за образовни ниво постоји само на *физичкој супскали*. Испитаници без школе и са основном школом имају нижи скор на овој скали у односу на оне са средњом школом, као и на оне са вишом и високом школом. Поново се показало да нижи образовни ниво подразумева нижи степен комуникационог хендикепа изазван поремећајем гласа на овој супскали у односу на остале образовне категорије.

На подузорку испитаника са ***спастичном*** *и* ***атаксичном дизартријом*** није утврђена ни једна статистички значајна разлика између особа са различитим образовним нивоом у оствареним просечним скоровима на целокупној скали, као и на супскалама.

Код испитаника са ***флацидном дизартријом*** су добијени нешто другачији резултати у односу на испитанике из целокупног узорка и оне са хипокинетичком дизартријом. Статистички значајна разлика је утврђена на функционалној супскали, где се показало да испитаници са средњом школом имају нижи резултат, тј. боље функционисање у комуникационим ситуацијама у односу на остале образовне категорије.

Ако се сумирају резултати који говоре о томе како образовне разлике утичу на остварене скорове на VHI скали и њеним супскалама увиђа се да постоје разлике међу особама са различитим типовима дизартрије. Код особа са спастичном и атаксичном дизартријом нису утрђене разлике у утицају образовног нивоа на квалитет комуникације и степен хендикепа у комуникацији. Код особа са хипокинетичком дизартријом разлика је нађена само на физичкој супскали при чему су испитаници са нижим нивоом образовања имали ниже скорове, док је код особа са флацидном дизартријом разлика нађена само на функционалној супскали, при чему су особе са средњим нивоом образовања имале ниже скорове и доживљавале мањи степен хендикепа у комуникацији.

Као што је учињено за пол и узраст испитаника, тако је испитано и да ли образовни ниво појединаца прави разлику у просечним оствареним скоровима на појединим ајтемима VHI скале.

На ***целокупном узорку*** разлике су постојале на појединим ајтемима и то: Понестаје ми даха у току говора, Људи имају потешкоћу да ме разумеју у бучној просторији, Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа и Трудим се да мењам свој глас да бих звучао/звучала другачије, где су особе са вишом и високом школом имале највише просечне скорове у односу на две преостале групе испитаника. На ајтему Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио/говорила испитаници са средњом школом остварили су статистички значајно више скорове у односу на испитанике са најнижим и највишим нивоом образовања.

Код испитаника са ***хипокинетичком дизартријом*** такође су утврђене статистички значајне разлике у постигнутим скоровим у односу на ниво образовања. Особе са вишим и високим образовањем највише скорове у односу на остале испитанике постижу на ајтемима: Људи имају потешкоћу да ме разумеју у бучној просторији, Звук мог гласа варира у току дана, Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа, Јасноћа мога гласа је непредвидива, Трудим се да мењам свој глас да бих звучао/звучала другачије и Осећам се хендикепирано због свог гласа. Са друге стране особе се средњом школом највише, а статистички значајно различите просечне скорове у односу на остале испитанике остварују на ајтемима: Понестаје ми даха у току говора и Стид ме је када ми други траже да поновим шта

сам рекао/рекла. Испитаници без школе и са основном школом ни ја једном ајтему скале нису имали статистички значајно више скорове у односу на друге две групе испитаника.

Испитаници са ***спастичном дизартријом*** показују само једну статистички значајну разлику међу испитаницима са различитим нивоом образовања и то за просечан остварени скор на ајтему: Моја породица (укућани) имају потешкоћа да ме чују када их дозивам. На наведеном ајтему особе са високим и вишим образовањем остварују највише скорове и имају највише проблема у наведеној ситуацији у односу на остале испитанике.

На субузорку испитаника са ***флацидном дизартријом*** који имају више и високо образовање утврђени су статистички значајно виши просечни скорови у односу на испитанике са нижим нивоом образовања на ајтемима: Због свог гласа ређе разговарам са пријатељима, комшијама и рођацима, Осећам се изостављеним/изостављеном из разговора због свог гласа и Ређе излазим због свог проблема са гласом.

За испитанике са ***атаксичном дизартријом*** не постоји статистички значајана разлика у оствареним просечним скоровима ни на једном ајтему скале у односу на образовни ниво.

Утицај пушачког статуса на квалитет комуникације

Испитаници су подељени у две групе у зависности од пушачког статуса на оне који су пушачи и оне који то нису. Било је потребно утврдити да ли пушачки статус утиче на остварене скорове на скалама, како за цео узорак испитаника, тако и за подузорке.

Приликом ове анализе се показало да не постоји статистички значајна разлика између пушача и непушача у оствареним просечним скоровима на супскалама VHI скале, као и на целокупној скали, како за целокупан узорак, тако и на субузорцима испитаника са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом.

Испитано је и да ли постоји статистички значајна разлика у односу на остварене просечне скорове на појединим ајтемима између испитаника који су пушачи и оних који то нису.

На ***целокупном узорку*** су утврђене разлике у скоровима на ајтемима: Користим телефон ређе него што бих желео/желела, Људи ме питају: „Шта није у реду са твојим гласом?”, Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио/говорила и Улажем велики напор да бих говорио/говорила. На наведеним тврдњама испитаници који су пушачи су имали статистички значајно више скорове у односу на непушаче, што указује на то да у наведеним ситуацијама имају више проблема.

На субузорку испитаника са ***хипокинетичком дизартријом*** разлике између пушача и непушача су постојале на ајтемима: Понестаје ми даха у току говора, Мој глас звучи храпаво и суво и Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио/говорила, при чему су пушачи остваривали више скорове у односу на особе које нису пушачи.

Код испитаника са ***спастичном дизартријом*** особе које су пушачи статистички значајно више просечне скорове остварују на ајтемима: Мање зарађујем због свог проблема са гласом и Ређе излазим због свог проблема са гласом.

Код испитаника са флацидном и атаксичном дизартријом није постојала статистички значајна разлика ни на једном ајтему скале у односу на пушачки статус.

Утицај занимања на квалитет комуникације

На основу података о занимању испитаници су подељени на оне који су били вокални професионалци и оне који то нису били. Било је потребно испитати да ли постоји разлика везана за занимање испитаника у оствареним скоровима на скалама. С обзиром на то да је у укупном узорку испитаника само њих шесторо припадало групи вокалних професионалаца, анализа није рађена на субузорцима већ на целокупном узорку.

На ***укупном узорку*** испитаника утврђено је да статистички значајна разлика везана за занимање постоји на *укупном скору* и на *функционалној супскали*. Нижи скор на целокупној VHI скали и функционалној супскали имају оне особе из узорка које нису вокални професионалци. Као што је и очекивано особе које су вокални професионалци доживљавају већи степен хендикепа изазван поремећајем гласа, а везан за функционалне аспекте комуникације, као и за целокуни квалитет комуникације који остварују.

Детаљније је испитано и на којим ајтемима VHI скале вокални професионаци остварују највише скорове, тачније у којим комуникационим ситуацијама имају највише потешкоћа насталих као последица говорног поремећаја. Испитано је да ли постоје статистички значајне разлике у просечним вредностима добијеним на сваком појединачном ајтему између особа које јесу и које нису вокални професионалци.

Статистичка значајне разлике су постојале на већем броју ајтема и показале су да особе из узорка које су биле вокални професионалци доживљавају већи степен хендикепа у појединим комуникационим ситуацијама. На *физичкој супскали* статистичка значајност је детектована на ајтемима: Понестаје ми даха у току говора, Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио и Трудим се да мењам свој глас да бих звучао/звучала другачије. На

функционалној супскали разлике су утврђене за следеће ајтеме: Користим телефон ређе него што бих желео/желела, Трудим се да избегавам групе људи због свог гласа, Због свог гласа ређе разговарам са пријатељима, комшијама и рођацима и Моје тешкоће са гласом ограничавају мој лични и друштвени живот. На *емоционалној супскали* утврђене су статистички значајне разлике за тврдње: Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа, Чини ми се да људе иритира мој глас, Мој проблем са гласом ме узнемирава, Ређе излазим због свог проблема са гласом и Осећам се хендикепирано због свог гласа.

И други аутори сматрају да је нарочито значајно да се у сваком узорку испитаника са поремећајем говора и гласа спроведе адекватна процена утицаја гласовног поремећаја на квалитет комуникације, а посебно на степен доживљеног хендикепа у комуникцији код особа које су вокални професионалци (Sotirović et al., 2016).

11.4. Предиктори квалитета комуникације

Крајњи циљ истраживања се односио на утврђивање тога да ли су карактеристике говора и гласа одраслих особа са дизартријом предиктори квалитета комуникације коју остварују. Испитано је да ли вредности акустичких параметара гласа и вредности спектралних параметара гласова представљају предикторе квалитета комуникације. Тачније, да ли вредности наведених параметара одређују степен хендикепа који особе са дизартријом доживљавају у комуникацији због поремећаја говора и гласа. Осим тога, испитано је и да ли поједине социодемографке карактеристике могу бити предиктори квалитета комуникације особа са дизартријом, тј. испитано је предиктивно својство сваког појединачног параметра који је у претходним анализама показао статистички значајану везу са VHI супскалама и целокупном скалом. Такође, испитано је и да ли тип дизартрије може бити предиктор квалитета комуникације. Као и код свих претходних анализа, и ова је урађена првенствено за целокупан узорак, а затим за подузорке појединачно.

Анализом резултата који су добијени за ***целокупан узорак*** утврђено је да велики број параметара представља предикторе квалитета комуникације одраслих особа са дизартријом.

Објашњењу *физичке супскале* доприноси акустички параметар vAm који указује на варијабилност интензитета гласа (2,3% варијансе), други формант (F2) вокала /а/ (3% варијансе) и параметар F2 плозива /д/ (6% варијансе). Такође, узраст (2,3% варијансе) и образовни ниво (4,1% варијансе) доприносе објашњењу физичког функционисања одраслих особа са дизартријом. Утврђено је да сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврђују своје предиктивно својство на физичку супскалу.

Објашњењу *емоционалне супскале* доприносе акустички параметри Flo, који представља најнижу фундаменталну фреквенцију гласа (2% варијансе), Fftr који представља фреквенцију тремора фундаменталне фреквенције (6% варијансе) и ATRI (5% варијансе) који представља индекс интензитета амплитудног тремора. Осим акустичких параметара гласа и вредности фрекванцијског опсега гласова су допринеле објашњењу емоционалне супскале и то: други формант (F2) вокала /а/ (5% варијансе), параметар F2 плозива /д/ (4 % варијансе), вредност F1 за африкат /ч/ (15,8% варијансе) и вредност F2 за африкат /ч/ (6,8% варијансе). Такође, узраст (2,5% варијансе) и тип дизартрије (5% варијансе) доприносе објашњењу емоционалне супскале. Сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврдили су своје предиктивно својство на емоционалну супскалу.

Објашњењу *функционалне супскале* доприносе акустички параметар Fftr који представља фреквенцију тремора фундаменталне фреквенције гласа (5,8%) и sAPQ као коефицијент пертурбације заравњене амплитуде (3,4% варијансе). Такође, ову супскалу објашњавају и други формант (F2) вокала /а/ (3,4% варијансе), параметар F2 плозива /д/ (4,8 % варијансе) и положај F2 африката /ч/ (5,2% варијансе), као и занимање испитаника (вокални професионалац) (2,4% варијансе) и тип дизартрије (3,2% варијансе). Као и за претходне супскале, утврђено је да сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврђују своје предиктивно својство на функционалну супскалу.

Укупан скор на VHI скали објашњавају следећи акустички параметри: Flo који указује на најнижу фундаменталну фреквенцију гласа (2,3% варијансе) и Fftr који представља фреквенцију тремора фундаменталне фреквенције (4,3% варијансе), као и други формант (F2) вокала /а/ (4,2% варијансе), параметар F2 плозива /д/ (5,8 % варијансе), вредности F1 за африкат /ч/ (13,7% варијансе) и вредности F2 за африкат /ч/ (4,7% варијансе). Узраст (2,7% варијансе), образовни ниво (3,5% варијансе), занимање (вокални професионалац) и тип дизартрије (по 4,8% варијансе) објашњавају укупан скор на VHI скали. На основу издвојених параметара увиђа се да сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврђују своје предиктивно својство на VHI скалу.

Анализом резултата добијених за узорак особа са ***хипокинетичком дизартријом*** такође је утврђено да велики број параметара представља предикторе квалитета комуникације.

Објашњењу *физичке супскале* доприноси акустички параметар sAPQ који представља коефицијент пертурбације гласа (11,1% варијансе), други формант (F2) вокала /у/ (20,2% варијансе) и образовни ниво (12,7% варијансе) зависне променљиве. Утврђено је да параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврђују своје предиктивно својство на физичку супскалу.

Објашњењу *емоционалне супскале* доприноси акустички параметар ATRI, као индекс интензитета амплитудног тремора гласа (13,1% варијансе), други формант (F2) вокала /у/ (24,1% варијансе) и узраст (10,2% варијансе). И у овом случају се увиђа да су сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврдили своје предиктивно својство на емоционалну супскалу.

Објашњењу *функционалне супскале* доприносе акустички параметри Flo који представља најнижу вредност фундаменталне фреквенције (11% варијансе), APQ (13,1% варијансе) и ATRI (11,5% варијансе), као и други формант (F2) вокала /у/ (12,3% варијансе). Дакле, сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврдили су своје предиктивно својство и на функционалну супскалу.

Укупан скор на VHI скали објашњава акустички параметар sAPQ (11,7%), други формант (F2) вокала /у/ (20,1% варијансе) и узраст (9,7% варијансе). Такође, и овде се показало да сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврђују своје предиктивно својство на VHI скалу.

Анализом резултата добијених за узорак особа са ***спастичном дизартријом*** утврђено је које карактеристике говора и гласа и које социодемографске варијабле представљају предикторе квалитета комуникације одраслих особа са дизартријом.

Физичку супскалу објашњава велики број акустичких параметара и то: MF_0 који представља средњу вредност фундаменталне фреквенције гласа (8,6% варијансе), Fhi који представља највишу вредност фундаменталне фреквенције гласа (11% варијансе), Flo који представља најнижу вредност фундаменталне фреквенције (18% варијансе), STD (стандардана девијација фундаменгталне фреквенције) (9,6% варијансе), PFR као опсег фундаменталне фреквенције исказан у броју полу-тонова (23,2% варијансе), vFo (варијација фундаменталне фреквенције) (17,2% варијансе), APQ (коефицијент пертурбације амплитуде) (11,8% варијансе), sAPQ као параметар који представља коефицијент пертурбације заравњене амплитуде (10% варијансе) и FTRI (индекс интензитета тремора фундаменталне фреквенције) (16,1% варијансе). Објашњењу физичке супскале доприносе и други формант (F2) вокала /а/ (12,5% варијансе), вредност F2 фрикатива /з/ (11,5% варијансе), положај F1 за вибрант /р/ 12,8% и положај F2 за вибрант /р/ (9,6% варијансе). Сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврдили су своје предиктивно својство на физичку супскалу.

Објашњењу *емоционалне супскале* доприносе акустички параметри Flo (16,4% варијансе), STD (11,4% варијансе), PFR (17,5% варијансе), Fftr (17,2% варијансе), vFo (16,7% варијансе), APQ (9,1% варијансе), SPI као акустички параметар који представља индекс пригушене фонације (8,6% варијансе) и FTRI (11,5% варијансе). Осим акустичких параметара гласа, објашњењу доприносе и други формант (F2) вокала /а/ који објашњава 13,9% варијансе, параметар F1 назала /н/ (10,3% варијансе), положај F1 за вибрант /р/ (12,5% варијансе и положај F2 за вибрант /р/ (16,9% варијансе). Утврђено је да су сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврдили своје предиктивно својство на емоционалну супскалу.

Објашњењу *функционалне супскале* доприносе акустички параметри гласа Fhi (14% варијансе), Flo (12% варијансе), STD (15,8% варијансе), PFR (23,1 % варијансе), vFo (21,2% варијансе) и FTRI (17,9% варијансе). Такође, други формант (F2) вокала /а/ (12,4% варијансе), вредност F2 плозива /д/ (11,6% варијансе), први формант (F1) назала /н/ (10% варијансе),

вредност F1 вибранта /p/ (10% варијансе) и вредност параметра F2 вибранта /p/ (13,2% варијансе) доприносе објашњењу функционалне супскале. Из наведених података се види да сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврђују своје предиктивно својство на функционалну супскалу.

Укупан скор на VHI скали објашњавају следећи акустички параметри: Fhi (13,2% варијансе), Flo (19,1% варијансе), STD (14,6% варијансе), PFR (25,7 % варијансе), vFo (22% варијансе), APQ (12,1% варијансе), FTRI (18,7% варијансе) и DVB, као параметар који указује на проценат прекида у гласу (9,3% варијансе). Такође, објашњењу скора на целокупној скали доприносе други формант (F2) вокала /a/ (15,7% варијансе), параметар F1 назала /н/ (11,3% варијансе), вредност параметра F1 вибранта /p/ (14,5% варијансе) као и параметра F2 вибранта /p/ са 15,8% објашњеног варијабилитета. Показало се да сви параметри који су у претходним анализама били статистички значајни потврђују своје предиктивно својство на VHI скалу.

Код испитаника са спастичном дизартријом показало се да ни једна од социодемографких карактеристика, као ни тип дизартрије не представљају предикторе квалитета комуникације на појединачним супскалама, као и на целокупној VHI скали.

На узорку испитаника са ***флацидном дизартријом*** испитано је предиктивно својство сваког појединачног параметра који је у претходним анализама показао статистички значајану везу са VHI скалом и супскалама.

Физичку супскалу објашњавају акустички параметри гласа и то: F_0 који представља просечну фундаменталну фреквенцију гласа (13% варијансе), MF_0 који представља средњу вредност фундаменталне фреквенције (11,1% варијансе), Fhi (највиша вредност фундаменталне фреквенције гласа) (12,9% варијансе) и DVB који представља проценат прекида у гласу (20,9% варијансе).

Објашњењу *емоционалне супскале* доприносе три акустичка параметра гласа: F_0 (11,8% варијансе), MF_0 (11,1% варијансе) и Flo (најнижа вредност фундаменталне фреквенције) објашњавајући 11,1% варијансе зависне променљиве.

Функционалну супскалу објашњавају следећи акустички параметри гласа: F_0 (19,5% варијансе), MF_0 (18,8% варијансе), Fhi (16,6% варијансе), Flo (16,7 % варијансе) и sAPQ (12,3%). Образовање које је показало статистички значајну корелацију са функционалном супскалом није се показало као статистички значајан предиктор.

Укупан скор на VHI скали објашњавају F_0 као акустички параметар гласа (20% варијансе), MF_0 (19,1% варијансе), Fhi (15,7% варијансе), Flo који објашњава 14,1 % варијансе и DVB (13,7% варијансе).

Из наведених података се може закључити да се код испитаника са флацидном дизартријом као предиктори квалитета комуникације не јављају спектрални параметри гласова, као ни социодемографске карактеристике, нити тип дизартрије.

Приликом анализе резултата испитано је и који параметри представљају предикторе квалитета комуникације на субузорку испитаника са ***атаксичном дизартријом***.

Објашњењу *физичке супскале* доприноси само параметар F1 назала /н/ објашњавајући 10,9% варијабилитета.

Емоционалну супскалу објашњава акустички параметар гласа Fhi (10,3% варијансе) и вредност параметра F2 африката /ч/ (31,1% варијансе).

Објашњењу *функционалне супскале* доприносе вредност параметра F2 африката /ч/ објашњавајући 30,5% варијансе и вредности F2 назала /н/ који објашњава 10% варијансе.

Ни један параметар није се показао као статистички значајан предиктор *укупног скора* на VHI скали на субузорку испитаника са атаксичном дизартријом.

Ни једна социодемографска варијабла, као ни тип дизартрије не представљају предикторе квалитета комуникације код особа са атаксичном дизартријом.

На основу добијених резултата увиђа се да је остварен крајњи циљ истраживања при чему је утврђено које карактеристике говора и гласа одраслих особа са дизартријом представљају предикторе квалитета комуникације. Такође је утврђено и да ли поједине социодемографке карактеристике могу бити предиктори квалитета комуникације ових особа.

Код особа са ***спастичном дизартријом*** је утврђен највећи број предиктора квалитета комуникације, међу којима је највише оних који представљају вредности акустичких параметара гласа, као и оних који указују на положај форманата вокала /а/ и већег броја консонаната /з/, /н/, /д/ и /р/. Међу акустичким параметрима који су се показали као предиктори квалитета комуникације (заједно на супскалама и целокупној скали) код особа са спастичном дизартријом највише је оних који представљају варијабилност фундаменталне фреквенције гласа, два параметара која представљају варијабилност интензитета гласа (APQ, sAPQ), три акустичка параметара који указују на присуство тремора и шума у гласу (Fftr, FTRI, SPI) и акустички параметар који указује на присуство прекида у гласу (DVB).

Код особа са ***флацидном дизартријом*** утврђено је нешто мање предиктора квалитета комуникације него код особа са спастичном дизартријом. Показало се да су само вредности акустичких параметара гласа предиктори квалитета комуникације (заједно на супскалама и целокупној скали) код особа са флацидном дизартријом и то оних који указују на варијабилност фундаменталне фреквенције (F_0, MF_0, Flo, Fhi), варијабилност интензитета гласа (sAPQ) и коефицијент прекида у гласу (DVB). Ни један параметар који описује

присуство тремора и шума у гласу није био предиктор квалитета комуникације код ових особа, као ни вредности добијене спектралном анализом гласа.

Код особа са ***хипокинетичком дизартријом*** (заједно на супскалама и целокупној скали) као предиктори квалитета комуникације су се показали само један акустички параметар који представља најнижу вредност фундаменталне фрквенције (Flo), два параметара која представљају варијабилност интензитета гласа (APQ, sAPQ) и параметар који омогућава анализу тремора у гласу (ATRI). Док се ни један параметар који указује на прекиде, субхармонике и неправислоности у гласу није показао као предиктор квалитета комуникације код особа са хипокинетичком дизартријом. Такође, предикотор је био и положај другог форманта вокала /у/, као и узраст и образовање испитаника.

Најмањи број предиктора квалитета комуникације утврђен је за субузорак испитаника са ***атаксичном дизартријом***. Од вредности акустичких параметара, само је најнижа фундаментална фреквенција (Fhi) била предиктор квалитета комуникације, као и положај F1 и F2 назала /н/ и вредност параметра F2 африката /ч/.

Посматрајући добијене резултате уочава се, као што се и претпостављало, да за четири групе испитаника са дизартријом различите карактеристике говора и гласа представљају предикторе квалитета комуникације и степена хендикепа који особа доживљава у комуникационим ситуацијама. У појединим групама су то доминантно вредности акустичких параметара, а у појединим вредности добијене спектралном анализом. Такође, у одређеним субгрупама испитаника положај форманата ни једног испитаног гласа не представља предиктор квалитета комуникације, као ни једна социодемографка карактеристика. Такође је интересантно да акустички параметри који указују на варијабилност фундаменталне фреквенције гласа (Jitt и Jita), варијабилност интензитета гласа (Shim и ShdB) и параметар који указује на однос шум-хармоник у гласу (NHR), а који су најучесталије проучавани код особа са патологијом гласа и који углавном показују абнормалне вредности код особа са дизартријом, у нашем истраживању не представљају предикторе квалитета комуникације и не објашњавају скорове на супскалама и на целокупној VHI скали. Управо Кент и сарадници (Kent et al., 1994) наводе да мере које указују на фонаторну нестабилност имају много више потенцијала у опису дизартричног говора него мере пертурбације као што су jitter и shimmer.

Испитивање на целокупном узорку је показало да предиктори квалитета комуникације могу бити параметри који објашњавају варијабилност фундаменталне фреквенције и интензитета, као и параметри који указују на присуство тремора у гласу. Такође као предиктори су утврђени положаји претежно другог форманта и то за гласове /а/, /д/ и /ч/ и F1 гласа /ч/ који је објашњавао чак 13,7 процената варијабилности укупног скора на VHI скали.

Као предиктори квалитета комуникације и степена хендикепа у комуникацији, на целокупном узорку испитаника са дизартријом, показали су се и узраст, образовање, занимање појединаца, као и тип дизартрије.

Веза између субјективних и објективних параметара гласа и говора – преглед студија

Као што је већ наведено, веома мали број истраживања је поредио скорове акустичке и спектралне анализе говора и гласа особа са дизартријом са скоровима остварeним на VHI скали. У томе се и огледа значај нашег истраживања, али проблем постоји приликом поређења са резултатима других истраживања. Осим тога, VHI скала се најчешће примењивала на субузорку испитаника са хипокинетичком дизартријом насталом услед Паркинсонове болести. Тако да су корелације између акустичких и спектралних параметара и скорова скале управо везане за ову групу испитаника. Такође, корелације наведених параметара су утврђиване и код испитаника са дизартријом која није јасно класификована, или код испитаника са различитим типовима дисфоније, тако да је једино могуће упоредити резултате нашег истраживања са резултатима наведених истраживања. Осим тога, велики број студија спроведених код особа са дизартријом и дисфонијом различите етиологије углавном се бавио утврђивањем везе између субјективних и објективних показатеља поремећаја гласа и говора.

Ипак, многе студије показале су да вредности акустичких параметара гласа нису у корелацији са одговарајућим перцептуалним мерама дисфоничног гласа (Wolfe, Fitch, & Cornell, 1995; Yumoto, Sasaki, & Okamura, 1984). Овакав податак указује на то да појединачни акустички маркери не могу да се једноставно повезују са тим како се нека дисфонија перципира. Зато се најчешће примењује мултипараметарски приступ приликом утврђивања мера које указују на квалитет гласа (Ma & Yiu, 2006). Тако је група аутора (Maryn et al., 2009) спровела мета анализу студија процењујући корелацију између акустичких вредности и свеопштег квалитета гласа. Укључили су 25 студија и 87 акустичких параметара. Аутори су утврдили да су само четири од 87 акустичких параметара могли да буду прихваћени као маркери свеопштег квалитета гласа приликом изговора вокала без прекида и три акустичка параметра за континуирани говор.

Циљ једне студије (Carrillo & Ortiz, 2007) је био да се клинички и објективно опише глас код различитих типова дизартрије. Такође да се опише аудитивно перцептивна (субјективна) и са друге стране акустичка (објективна) анализа гласа код 42 испитаника који су имали дизартрију. Шест испитаника је имало спастичну дизартрију, један мешовиту (АЛС), пет испитаника дизартрију услед унилатералног оштећења горњег моторног неурона, осам

пацијената флацидну дизартрију, 14 хипокинетичку, 7 хиперкинетичку дизартрију и један испитаник мешовиту дизартрију. Гласови пацијената су били снимани директно на компјутер и то током непрекидне фонације једног вокала, бројања од 1-10 и понављања фразе, изјаве о сопственом гласу и певања песме. Испитани су следећи аудитивни параметри: тип гласа, резонанца (балансирана, хиперназална или ларингеално-фарингеална), јачина гласа (адекватна, редукована или смањена), висина гласа (адекватна, бас, сопрано), атака гласа и вокална стабилност. Акустичком анализом је извршена и квалитативна процена: спектрографски приказ (стабилан или нестабилан), субхармоници (присутни или одсутни), шум међу хармоницима (присутан или одсутан), горњи хармоници (присутни или одсутни), дефинисање хармоника (дефинисани или слабо дефинисани), иницијација емисије (адекватна, без сонорности или са шиљцима). Квантитативна акустичка анализа је испитивала следеће параметре F_0, jitter и shimmer. На основу аудитивне анализе утврђене су најучесталије вокалне карактеристике разврстане према типовима дизартрије. Флацидна дизартрија се одликовала храпавим и дахтавим гласом, висина је указивала на бас, редукованом јачином гласа, ларингеално-фарингеалном резонанцијом, нестабиланим гласом, са изохроничном атаком. Спастична дизартрија се одликовала храпавим, дахтавим и напетим гласом, висина је указивала на бас, редукованом јачином гласа, хиперназалном резонанцијом, нестабиланим гласом, са изохроничном атаком. Хипокинетичка дизартрија је подразумевала дахтав глас, адекватну јачину и висину гласа, ларингеално-фарингеалну резонанцију, нестабилан глас, са изохроничном атаком. Хиперкинетичка дизартрија: напет, пригушен глас, висина гласа бас или адекватна висина, адекватна јачина ларингеално-фарингеална резонанција, нестабилан глас, са изохроничном атаком. Дизартрија услед унилатералног оштећења горњег моторног неурона: храпав и дахтав глас, са адекватном висином, редукованом јачином, ларингеално-фарингеалном резонанцијом, нестабилан глас са дахтавом атаком. Квалитативна акустичка анализа кроз спектрограм је указала на да сви типиви дизартрија имају нестабилан приказ. Присуство субхармоника је било различито: код спастичне 33%, код флацидне 12%, код хипокинетичке и хиперкинетичке по 14%, код дизартрије услед унилатералног оштећења горњег моторног неурона 20% и код мешовите 50%. Одсуство горњих хармоника се такође разликовало међу типовима дизартрија: код флацидне и спастичне по 100%, код хиперкинетичке 85%, код дизартрије услед унилатералног оштећења горњег моторног неурона 80%, код хипокинетичке и мешовите по 50%. Присуство шума међу хармоницима: 100% код спастичне, 93% код хипокинетичке, 86% код хиперкинетичке, 80% код дизартрије услед унилатералног оштећења горњег моторног неурона, 75% код флацидне, и 50% код мешовите. Познато је да је храпав глас окарактерисан не само измењеним вредностима

параметара jitter и shimmer, већ и присуством субхармоника на спектрограму. Присуство промуклости и дахтавости у гласу повећава присуство шума на спектрограму. Квантитативне акустичке вредности су показале следеће: максимално време фонације је било редуковано у свим типовима дизартрије и није било статички значајних разлика у максималном времену фонације међу половима у било ком типу дизартрије. Такође, вредности фундаметалне фреквенције се нису статистички значајно разликовале међу половима у свим типовима дизартрије. Вредности jitter-a и shimmer-a су биле повишене код свих типова дизартрије. Познато је да су ове вредности повишене код неурогених дисфонија, јер оне указују на правилност вибрација гласница, као резултат редуковане неуромишићне контроле ларингеланих абдуктора и адуктора. Такође, промуклост може да укаже на вредности акустичког параметра јер је она последица хипотоније и асиметрије ларинкса, и доводи до неправилних вибрација гласница. Сматра се да комбиновањем резултата аудитивне и акустичке процене добијамо вредне резултате у клиничкој дијагностици дизартија (Carrillo & Ortiz, 2007).

У новијој студији (Jannetts & Lowit, 2014) је спроведена анализа гласа код 43 испитаника са Паркинсоновом болешћу (хипокинетичка дизартрија) и 10 са атаксијом (атаксична дизартрија). Ова студија је спроведена како би се надоместио недостатак примене објективне анализе гласа међу особама са различитим типовима моторних поремећаја говора. У студији су желели да упореде вредности различитих акустичких анализа гласа и да утврде у каквој су корелацији добијене вредности са перцептуалном анализом. Такође, да ли поједини акустички параметри могу да направе разлику међу различитим типовима моторних поремећаја говора. Пацијенти су снимани током непрекидне фонације вокала /a/, током читања одређених пасуса и током спонтане конверзације. За перцептуалну процену гласа коришћена је GRBAS скала, а од акустичких мера су анализиране следеће: проценат jitter-a (Jitt), релативна средња вредност пертурбације (RAP), коефицијента пертурбације висине (PPQ), проценат shimmer-a (Shim), shimmer у dB (ShdB), коефицијента пертурбације амплитуде (APQ) и однос шум-хармоник (HNR). Анализа је вршена за све узорке гласа мултидимензионалним програмом за анализу гласа (MDVP) и Praat програмом. Резултати су показали да су вредности добијене MDVP биле више у корелацији са вредностима добијеним перцептуалном анализом, у односу на вредности добијене Praat програмом. Резултати нису показали ни једну значајну разлику у вредностима добијеним акустичком и перцептуалном анализом међу групом испитаника са хипокинетичком дизартријом и са друге стране са атаксичном ни приликом непрекидне фонације вокала, нити приликом читања текста (континуираног говора). Студија је показала да су вредности добијене објективном анализом у

конзистентнијој корелацији и да су те корелације јаче са свеукупном дисфонијом, дахтавошћу и астенијом у оба анализирана узорка гласа (изговор вокала и читање). Jitt, RAP и PPQ су такође били добри предиктори свеопште дисфоније и дахтавости само приликом анализе непрекидног изговора вокала, док је у другим случајевима валидност била слаба. Преостали параметри, иако понекад статистички значајни, били су слаби предиктори било каквог перцептуалног рангирања.

Још једна студија (Castillo-Guerra, 2009) је покушала да повеже акустичке параметре добијене инструментално и перцептивно ради утврђивања основних карактеристика говора и гласа особа са различитим типовима дизартрије. Основни циљ ове студије је био праћење развоја патолошког стања и присуства пертурбација у говору код пацијената са дизартријом. Сматарало се да се различите пертурбације јављају у различитим типовима дизартрије као и приликом различитих локализација лезије. На основу одређених акустичких параметара описно је 8 типова дизартрије: флацидна, атаксична, спастична, хипокинетичка, хиперкинетичка, дизартрије настале услед органског тремора гласа, дистоније и амиотрофичне латералне склерозе. Свака група је у просеку садржала око 14 испитаника који су поређени са 19 контролних испитаника. Анализа је вршена на основу непрекидне фонације вокала, изговарања слогова и читања стандардног пасуса. Разлике у карактеристикама говора и гласа су добијене на основу следећих параметара: средње вредности фундаменталне фреквенције (MF_0), која је различита за особе мушког и особе женског пола; прекида висине гласа који се уочавају услед изненадних скокова основне фреквенције, испод или изнад основне фреквенције говорника при чему се прати број прекида, магнитуда прекида и трајање нестабилних периода; тремора; испада у варијацији гласноће који представљају изненадне и неконтролисане алтернације у гласноћи (или превише гласно или превише тихо); звучне инспирације изазване физичким проблемима као што су едеми, парализе, мишићна спорост изазвана редукованом контролом мишића; храпавости гласа који се добија као линеарна комбинација коефицијента периода пертурбације (RAP), коефицијента амплитуде пертурбације (APQ), односа шум-хармоник (HNR) и броја гласовних оквира; дахтавости гласа који представља специјалну врсту фонације приликом које гласнице вибрирају као и приликом регуларног гласања, али се јавља некомплетно затварање глотиса и звучна фрикција; прекида гласа (DVB или NVB) насталих услед губитка контроле над фонаторним механизмом; брзине говора (код већег броја дизартрија се опажа спор говор, док се код Паркинсонове болести може јавити и брз говор); кратких фраза најчешће насталих услед изражених пауза или изражених инспирација; и хиперназалности која представља пертурбацију изазвану неадекватном контролом велофарингеалног тракта који пропушта веће

количине ваздуха кроз назалну шупљину. Аутор истраживања (Castillo-Guerra, 2009) наводи да на основу ових параметара и параметра који се могу перцептивно анализирати може се утврдити и јасно разликовати осам типова дизартрија.

Веза између акустичких и спектралних параметара гласа и говора и скорова на VHI скали; предиктори разумљивости говорне продукције и квалитета комуникације – преглед истраживања

Многе студије које су испитивале везу између резултата VHI скале и вредности добијених акустичком анализом код пацијената са различитим типовима дисфонија утврдиле су да се добијају независне информације и да међу њима нема или има веома мало корелације. Насупрот овим студијама, у другим истраживањима је утврђена умерена или значајна корелација између скора на VHI скали и фреквенцијског опсега говора (Fulljames & Harris, 2006), индекса тежине дисфоније (Dysphonia Severity Index - DSI) (Henry et al., 2010) и вредности параметара shimmer и HNR (Schindler, Mozzanica, Vedrody, Maruzzi, & Ottaviani, 2009). Данас се све чешће проучава веза између вредности добијених спектралном анализом и скора на VHI скали, и утврђено је да ове вредности могу бити снажни предиктори типа и тежине дисфоније (Maryn, Roy, De Bodt, Van Cauwenberge, & Corthals, 2009).

Циљ једне студије је био усмерен ка томе да се утврди веза између VHI и неколико квантитативних вредности гласа добијених мултидимензионалном проценом гласа (Woisard, Bodin, Yardeni, & Puech, 2007). Процењено је 58 одраслих пацијената са поремећајем гласа (функционална дисфонија, неурогена дисфонија и ларингитис) при чему је сваки од њих одговорио на питања VHI скале и продуковао глас потребан за процену. Мерено је: минимална фреквенција (Flo) и максимална фреквенција гласа (Fhi), распон гласа, минимална јачина, субглотички притисак, средњи проток, максимално време фонације, jitter и индекс тежине дисфоније. Није нађена статистички значајна корелација између укупног скора на скали и на супскалама и акустичких параметара (HNR, jitter и shimmer), аеродинамичких параметара (средње време фонације, средњи проток и субглотички притисак) и индекса тежине дисфоније. Значајна корелација је нађена између минималне фреквенције (Flo) и скора на физичкој супскали, функционалној супскали и целокупном скору. У нашем истраживању наведени параметар је био предиктор квалитета комуникације код особа са спастичном дизартријом објашњавајући просечне скорове на свим супскалама, као и целокупној скали, као и код особа са флацидном дизартријом објашњавајући скорове на емоционалној и функционалној супскали, као и целокупној скали. Код особа са хипокинетичком дизартријом овај акустички параметар је био предиктор успешности који објашњава скорове

функционалне супскале, док је за целокупан узорак био предиктор који објашњава просечне скорове на емоционалној супскали и целокупној скали. У наведеном истраживању (Woisard et al., 2007) такође је нађена веза између опсега и скора на физичкој супскали. Утврђене су јасне корелације и статистички значајне разлике за три реченице (изјаве) и све типове параметара углавном акустичких и аеродинамичких. Јасна корелација и статистички значајне разлике су утврђене за 7 изјава и све параметре осим индекса тежине дисфоније. Јасна корелација и значајна разлика нађена је између 6 изјава и углавном са параметрима опсега профила. На крају се ипак може закључити да резултати VHI скале и акустички параметри у пракси дају независне податке.

Слично истраживање су спровели и други аутори (Hsiung, Lu, Kang, & Wang, 2003) само са тоталним скором на скали и супскалама и утврдили су значајну корелацију између функционалне супскале и параметра који указује на однос шум-хармоник (NHR). Параметар NHR у нашем истраживању се није се показао као предиктор квалитета комуникације ни за један субузорак испитаника.

Вилер и сарадници (Wheeler et al., 2006) су испитали везу између VHI скале и акустичких мера добијених на основу узорка гласа који су заједнички у клиничкој пракси. У истраживању је учествовало 17 испитаника са различитим типовима дисфонија који су попунили VHI скалу пре прегледа оториноларинголога. Од акустичких мера су утврђене вредности параметара F_0, jitter, shimmer, параметри интензитета гласа и SNR (Signal to Noice Ratio). Резултати су показали да акустичке мере нису предиктори који објашњавају свеукупни скор на VHI скали и никакав кохезивни нити предиктивни шаблон није утврђен приликом поређења појединачних акустичких вредности са свеукупним скором на скали као и на свакој појединачној супскали. Тачније, свеукупни скор на скали није значајно корелирао ни са једном акустичком мером добијеном на основу узорка вокала. У нашем истраживању се параметар који представља фундаменталну фреквенцију гласа показао као предиктор успешности у комуникацији код особа са флацидном дизартријом објашњавајући скорове на свим супскалама, као и целокупној скали, док су и други акустички параметри везани за варијабилност фундаменталне фреквенције били предиктори квалитета комуникације особа са свим испитаним типовима дизартрије, а на различитим супскалама. Такође, поједини акустички параметри који указују на варијабилност интензитета гласа, у нашем истраживању били су предиктори квалитата комуникације код особа са хипокинетичком, спастичном и флацидном дизартријом, као и на целокупном узорку испитаника. У делу наведеног рада у коме је као узорак за обраду коришћен повезани говор, једина акустичка вредност која је била у статистички значајно корелацији са свеукупним скором на VHI скали је стандардна

девијација фундаменталне фреквенције (STD) која је била једини предиктор који је објашњавао 38,8% варијабилности свеукупног скора на VHI скали. Овај параметар добијен на основу непрекидне фонације вокала у нашем истраживању био је предиктор квалитета комуникације код особа са спастичном дизартријом објашњавајући скорове добијене на свим супскалама, као и целокупној скали. На овом субузорку испитаника у нашем истраживању стандардна девијација фундаменталне фреквенције је била предиктор који објашњава 9,6% варијабилности скора на физичкој супскали, 11,4% варијабилности скора на емоционалној супскали, 15,8% варијабилности скора на функционалној суспкали и 14,6% варијабилности свеукупног скора на VHI скали. Са друге стране, резултати наведеног истраживања (Wheeler et al., 2006) су показали значајну корелацију акустичких параметара shimmer и SNR sa већином ајтема VHI скале, укључујући неке ајтеме функционалне и физичке супскале. Jitter је такође био у значајној корелацији са ајтемима функционалне супскале и једним ајтемом физичке супскале. Ипак сами аутори истичу да ови резултати због разноликог узорка не могу да буду генерализовани на одређене подтипове поремећаја гласа.

Код особа са хипокинетичком дизартријом испитана је веза акустичких параметара гласа које указују на тремор (Fatr, Fftr) и резултата остварених на VHI скали (Gillivan-Murphy, Miller, & Carding, 2018). Међутим, није утврђена значајна корелација, нити негативна, нити позитивна између наведених параметара и скорова VHI скале код испитаника са ПБ. Наведени параметар Fftr (фреквенција тремора фундаменталне фреквенције) у нашем истраживању на целокупном узорку особа са дизартријом показао се као предиктор квалитета комуникације који објашњава скорове на емоционалној и функционалној супскали, као и на целокупној скали, и такође код особа са спастичном дизартријом где објашњава скорове емоционалне супскале. У нашем истраживању параметар који указује на присуство тремора (амплитуду тремора) ATRI показао се као предиктор квалитета комуникације који објашњава просечне скорове на емоционалној и функционалној скали код особа са хипокинетичком дизартријом, као и емоционалној скали на целокупном узорку испитаника. Док се параметар FTRI (индекс интензитета фундаменталне фреквенције) у нашем истраживању показао као предиктор који објашњава скорове свих супскала и целокупне скале код испитаника са спастичном дизартријом.

Многе студије су испитивале везу између резултата VHI скале и тежине поремећаја код пацијената са Паркинсоновом болешћу, међутим није нађена значајна корелација међу испитиваним параметрима. У једној студији (Majdinasab et al., 2012) је испитано 23 иранских пацијената са хипокинетичком дизартријом насталом услед Паркинсонове болести. Испитивање се односило на утврђивање везе између тежине поремећаја (испитано уз помоћ

две скале) и резултата VHI скале. Резултати на целокупној VHI скали, као и на све три супскале нису били у вези са тежином поремећаја која је добијена једној (H & Y) од две скале како код целокупног узорка, тако и према полу. Али са друге стране је нађена позитивна корелација између скора VHI скале и друге скале (UPDRS-III) која утврђује тежину болести код особа са Паркинсоновом болешћу. Ту је такође нађена веза између функционалне и физичке супкале са скалом која испитује тежину болести, док веза са половима није утврђена. Ови пацијенти су осећали хендикеп због потешкоћа које постоје у њиховом говору и гласу, а које су изазване Паркинсоновом болешћу.

У скорије време су издвојени алгоритми за предикцију разумљивости говора код пацијената са спастичном дизартријом (Falk, Chan, & Shein, 2012). Претпоставља се да следећи параметри гласа могу да предвиде разумљивост говорне продукције и то: атипична вокална продукција, временска динамика, назалност и прозодија, а од акустичких параметара као предиктори се наводе F_0, PFR и NHR (Paja & Falk, 2012), али се сматра да су они добри за аутоматско предвиђање разумљивости говора, али не толико и за аутомаску класификацију тежине поремећаја. Иако ови предиктори не објашњавају квалитет комуникације особа са дизартријом, ова студије је издвојена јер наведени параметри објашњавају разумљивост говорне продукције која утиче на квалитет комуникације. У нашем истраживању само параметар који представља вредност фундаменталне фреквенције није се показао ка предиктор који објањава скорове на VHI скали и супскалама, али су параметри везани за фундаменталну фреквенцију, као што је средења вредност фундаменталне фреквенције (MF_0), највиша вредност фундаменталне фреквенције (Fhi), најнижа вредност фундаменталне фреквенције (Flo), стандардна девијација фундаменталне фреквенције STD, варијација фундаменталне фреквенције (vF_0), као и опсег фундаменталне фреквенције изражен у броју полу-тонова (PFR) били предиктори квалитета комуникације у овом субузорку испитаника и објашњавали су све скорове скале. Са друге стране, параметар који указује на однос шум-хармоник у гласу (NHR) није се показао као предиктор квалитета комуникације код особа са спастичном дизартријом.

Иако нису били део нашег узорка важно је навести и истраживање спроведено код особа са Хантингтоновом хореом и хиперкинетичком дизартријом (García, Cobeta, Martín, Alonso-Navarro, & Jimenez-Jimenez, 2011). Нарочито зато што је већ истакнуто да је веома мали број истраживања у којима је анализирана веза између акустичких параметара и скора на VHI скали код пацијената са дизартријом. Спроведена је акустичка анализа гласа MDVP софтвером и самопроцена VHI скалом за коју поједини аутори (Portone, Hapner, McGregor, Otto, & Johns III, 2007) наводе да мери утицај проблема са гласом које има пацијент на

квалитет живота. У истраживању је учествовало 20 испитаника чији су резултати поређени са резултатима особа из контролне групе. Резултати целокупне VHI скале су показали значајно више резултате на све три супскале код пацијената са Хантингтоновом хореом у односу на испитанике из контролне групе. Такође је нађена значајна корелација између висине скора и тежине поремећаја. Код испитаника са тежим типом дизартрије су утврђени и виши скорови на скали. Параметар фундаментална фреквенција (F_0) није се значајно разликовао међу две групе испитаника. Са друге стране параметри пертурбације фреквенције (Jita и Jitt) и параметри пертурбације амплитуде (ShdB и Shim) су били значајно виши код испитаника са хиперкинетичком дизартријом у односу на испитанике контролне групе. Такође су ове вредности биле у значајној корелацији са тежином поремећаја. Параметар NHR (који указује на однос шум-хармоник) је био значајно виши код испитаника са дизартријом у доносу на контолне испитанике. Параметри FTRI и ATRI су такође били значајно виши код испитаника са дизартријом. Параметари који указују на број субхармоника NSH и коефицијент присуства субхармоника DSH - степен субхармоника (проценат субхармоника) и параметри апериодичности гласа NUV (број сегмената без гласа) и DUV (коефицијент периода без гласа) и параметри који указују на прекиде гласа NVB (број прекида у гласу) и DVB (проценат прекида у гласу) су такође били значајно виши код испитаника са дизартријом у односу на контролну групу испитаника. Показало се да су сви наведени параметри у значајној корелирају са тежином поремећаја, тачније са скоровима на супскалама, као и целокупној VHI скали.

У раду (Arsenic, Simic, Lazic, Sehovic, & Drljan, 2019) објављеном пре овог истраживања желели смо да утврдимо да ли су резултати спектралне анализе гласова код особа са хипокинетичком дизартријом предиктори квалитета комуникације коју остварују. На тај начин смо покушали да надокнадимо недостатак студија које испитују везу између положаја форманата вокала и резулатата VHI скале. Узорак је чинило 30 испитаника са Паркинсоновом болешћу које су чиниле део узорка испитаног у нашем истраживању. Утврђене су статистички значајне разлике у положају појединих форманата код испитаника у односу на вредности форманата типичних говорника. Разлике су утврђене за први формант вокала /и/, и други формат вокала /е/, /и/, /о/ и /у/. Статистички заначајне више вредности у односу на норме су добијене за први формант вокала /и/ и други формант вокала /о/ и /у/, док су статистички ниже вредности добијене за други формант вокала /е/ и /и/. На основу резултата спектралне анализе примећена је централизација форманата за вокале /е/ и /и/. У нашој студији на узорку од 33 испитаника са хипокинетичком дизартријом статистички значајно од норми је одступао само први формант вокала /и/ који је такође био виши од

вредности карактеристичних за типичне говорнике. Испитивањем везе између скора на VHI скали и положаја првог и другог форманта вокала на мањем узорку испитаника, у истраживању Арсенић и сарадника, једина статистички значајна повезаност остварена је између првог форманта гласа /a/ и функционалне и емоционалне супскале. Вредност првог форманта наведеног вокала била је предиктор који објашњава 15% варијабилности просечног скора на функционалној супскали и 10% варијабилности просечног скора на емоционалној супскали. У нашем истраживању на узорку од 33 испитаника са хипокинетичком дизартријом вредност првог форманта вокала /и/ није се показала као предиктор квалитета комуникације ни на једној супскали, као ни на скору целокупне скале. Важно је истаћи да су у нашем истраживању на већем узорку рађене и акустичка и спектрална анализа и да је осим положаја форманта вокала, утврђен и положај концентрата шума за поједине консонанте због чега је и дошло до промене у резултатима. Такође, иако је узорак испитаника био само нешто већи, увиђа се значај испитивања на великом узорку испитаника ради добијања што објективнијих података.

12. ТЕСТИРАЊЕ ХИПОТЕЗА

Хипотезе које смо поставили на основу предмета истраживања и наведених циљева истраживања, засноване су на бројним емпиријским подацима добијеним у домаћим и иностраним истраживањима новијег датума која се баве сродном проблематиком.

1. *Одрасле особе са хипокинетичком дизартријом имају значајно измењене карактеристике говора и гласа у односу на постојеће норме одраслих типичних говорника српског језика.*

Код особа са хипокинетичком дизартријом спроведене су акустичка и спектрална анализа говора и гласа. Приликом анализе 25 акустичких параметара гласа на овом субузорку испитаника утврђено је да се вредности чак 22 акустичка параметра код особа мушког пола статистички значајно разликују од норми које важе за типичне говорнике, док се код особа женског пола вредности свих испитаних акустичких параметара статистички значајно разликују од норми. Поједини параметри добијени акустичком анализом гласа показују и изразито абнормалне вредности. Са друге стране, спектрална анализа је показала да код особа са хипокинетичком дизартријом постоји статистички значајна разлика у односу на норме у оствареним вредностима за први формант (F1) вокала /и/. Такође су вредности параметра F1 плозива /д/ и другог форманта вокала /е/, /и/ и /у/ ван оквира нормалних вредности, али та разлика није статистички значајна.

На основу резултата може да се увиди да акустички параметри који указују на варијабилност фреквенције и интензитета гласа, присуство шума и тремора у гласу, на присуство прекуда и субхармоника у гласу, као и периоде без гласа указују на значајне промене у гласу и говору одраслих особа са хипокинетичком дизартријом. Такође, измењен положај првог и другог форманта појединих гласова нарушава разумљивост говора ових особа.

Сходно наведеном, можемо да закључимо да је потврђена хипотеза да особе са хипокинетичком дизартријом имају значајно измењене карактеристике говора и гласа у односу на норме које важе за одрасле типичне говорнике српског језика.

2. *Одрасле особе са спастичном дизартријом имају значајно измењене карактеристике говора и гласа у односу на постојеће норме одраслих типичних говорника српског језика.*

Код особа са спастичном дизартријом спроведене су акустичка и спектрална анализа говора и гласа. Приликом анализе 25 акустичких параметара гласа на овом субузорку испитаника утврђено је да се вредности чак 23 акустичка параметра код особа мушког пола статистички значајно разликују од норми које важе за типичне говорнике, док се код особа женског пола вредности 20 акустичких параметара статистички значајно разликују од норми. Поједини параметри добијени акустичком анализом гласа показују и изразито абнормалне вредности. Са друге стране, спектрална анализа 10 гласова издвојених из узорка говора је показала да код особа са спастичном дизартријом постоји статистички значајна разлика у односу на норме у остварeним вредностима за први формант (F1) вокала /и/ и плозива /д/ и други формант (F2) вокала /е/ и вокала /и/. Такође су вредности F1 африката /ч/ и другог форманта (F2) вокала /у/ биле ван нормалних вредности, али та разлика није статистички значајна.

На основу резултата може да се увиди да акустички параметри који указују на варијабилност фреквенције и интензитета гласа, присуство шума и тремора у гласу, на присуство прекуда и субхармоника у гласу, као и периоде без гласа указују на значајне промене у гласу и говору одраслих особа са спастичном дизартријом. Такође, измењен положај првог и другог форманта појединих гласова утиче на разумљивост говорне продукције ових особа.

Сходно наведеном, можемо да закључимо да је потврђена хипотеза да особе са спастичном дизартријом имају значајно измењене карактеристике говора и гласа у односу на норме које важе за одрасле типичне говорнике српског језика.

3. *Одрасле особе са флацидном дизартријом имају значајно измењене карактеристике говора и гласа у односу на постојеће норме одраслих типичних говорника српског језика.*

Код особа са флацидном дизартријом спроведене су акустичка и спектрална анализа говора и гласа. Приликом анализе 25 акустичких параметара гласа на овом субузорку испитаника утврђено је да се вредности 20 акустичких параметара код особа мушког пола статистички значајно разликују од норми које важе за типичне говорнике, док се код особа

женског пола вредности 22 акустичка параметара статистички значајно разликују у односу на норме. Поједини параметри добијени акустичком анализом гласа показују и изразито абнормалне вредности. Спектралном анализом гласова показало се да код особа са флацидном дизартријом постоји статистички значајна разлика у односу на норме у положају првог форманта (F1) вокала /и/ и африката /ч/, као и другог форманта (F2) вокала /и/. Такође је утврђено да су вредности параметра F1 за плозив /д/ и вредности другог форманта вокала /е/ и /у/ код испитаника са флацидном дизартријом изван норми, али та разлика није статистички значајна.

На основу резултата може да се увиди да акустички параметри који указују на варијабилност фреквенције и интензитета гласа, присуство шума и тремора у гласу, на присуство прекуда и субхармоника у гласу, као и периоде без гласа указују на значајне промене у гласу и говору одраслих особа са флацидном дизартријом. Такође, измењен положај F1 и F2 појединих гласова нарушава разумљивост говорне продукције ових особа.

Сходно наведеном, можемо да закључимо да је потврђена хипотеза да особе са флацидном дизартријом имају значајно измењене карактеристике говора и гласа у односу на норме које важе за одрасле типичне говорнике српског језика.

4. *Одрасле особе са атаксичном дизартријом имају значајно измењене карактеристике говора и гласа у односу на постојеће норме одраслих типичних говорника српског језика.*

Код особа са атаксичном дизартријом спроведене су акустичка и спектрална анализа говора и гласа. Приликом анализе 25 акустичких параметара гласа на овом субузорку испитаника утврђено је да се вредности чак 20 акустичких параметара код особа мушког пола статистички значајно разликују од норми које важе за типичне говорнике, док се код особа женског пола вредности 19 акустичких параметара статистички значајно разликују од норми. Вредности појединих акустичких параметара на овом субузорку испитаника су биле абнормално високе. Резултати спектралне анализе су такође указали на промене у гласу особа са атаксичном дизартријом. Тако су утврђене статистички значајне разлике између узорачких вредности и норми за параметар F1 африката /ч/ и други формант (F2) вокала /е/, вокала /и/ и вокала /у/. Разлика је постојала и у вредностима првог форманта (F1) вокала /и/ и плозива /д/, као и у вредностима F2 плозива /д/ код особа са атаксичном дизартријом. Ове вредности су биле ван норми, али та разлика није статистички значајна.

На основу резулта се увиђа да акустички параметри који указују на варијабилност фреквенције и интензитета гласа, присуство шума и тремора у гласу, на присуство прекуда и субхармоника у гласу, као и периоде без гласа указују на значајне промене у гласу и говору одраслих особа са атаксичном дизартријом. Такође, измењен положај првог и другог форманта појединих гласова нарушава разумљивост говорне продукције ових особа.

Сходно наведеном, можемо да закључимо да је потврђена хипотеза да особе са флацидном дизартријом имају значајно измењене карактеристике говора и гласа у односу на норме које важе за одрасле типичне говорнике српског језика.

5. *Карактеристике говора и гласа међусобно се разликују код особа са спастичном, флацидном, атаксичном и хипокинетичком дизартријом*.

Након спроведене акустичке и спектралне анализе гласа и говора код испитаника са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом утврђено је да ли се ове четири групе испитаника међусобно разликују према карактеристикама говора и гласа.

Поређењем разултата акустичке анализе непрекидне фонације вокала /a/ између четири групе испитаника показало се да постоји велики број стататистички значајних разлика у вредностима акустичких параметара добијеним како код особа мушког, тако и код особа женског пола. Мушкарци са дизартријом су се статистички значајно разликовали у вредностима добијеним за параметре који указују на варијабилност фреквенције гласа (Jita, Jitt, RAP, PPQ), за параметре који указују на варијабилност интензитета гласа (ShdB, Shim, APQ, sAPQ), параметре који указују на присуство шума у гласу (NHR, SPI), прекида у гласу (DVB) и нерегуларности гласа (DUV). Из наведеног се може увидети да статистички значајна разлика постоји за вредности чак 12 акустичких параметара међу испитаницима са дизартријом различитог типа. Мушкарци са хипокинетичком дизартријом су имали, у односу на испитанике са другим типовима дизартрије, највише вредности параметара који указују на пертурбацију фреквенције (Jita, Jitt, PPQ), параметра који указује на присуство шума у гласу (NHR), параметра који указује на проценат прекида у гласу (DVB) и параметра који указује на проценат периода без гласа (DUV), као и најниже вредности акустичког параметра пригушене фонације (SPI) у односу на остале испитанике. Испитаници са флацидном дизартријом су остварили више вредности од осталих испитаника мушког пола на параметрима амплитуде фреквенције (ShdB, Shim, APQ, sAPQ) и акустичком параметру SPI. Код испитаника са спастичном дизартријом више вредности у односу на остале испитанике из субузорака остварене су за параметар који указује на пертурбацију фреквенције (RAP). Код испитаника са

атаксичном дизартријом чак 11 акустичких параметара (Jita, Jitt, RAP, PPQ, ShdB, Shim, APQ, sAPQ, NHR, DVB, DUV) је имало најниже просечне вредности у односу на преостале три групе испитаника.

Утврђене су и статистички значајне разлике међу субузорцима у вредностима акустичких параметара код особа женског пола. Ова разлика је уочена за вредности параметара који указују на варијабилност фреквенције гласа (Fhi, STD, PFR, vFo), параметра који указују на присуство шума у гласу (SPI) и параметра који указује на проценат прекида у гласу (DVB). Из наведеног се може увидети да статистички значајна разлика постоји за вредности 6 акустичких параметара међу испитаницама са дизартријом различитог типа. Параметри који указују на варијабилност интензитета гласа нису показали вредности које су се статистички разликовале код жена које су имале четири типа дизартрије. Особе женског пола са хипокинетичком дизартријом остварile су више вредности у односу на остале особе женског пола из субузорака на акустичким параметрима Fhi, STD, PFR, vFo и DVB, док је вредност параметра SPI код њих била најнижа. Испитанице са спастичном дизартријом су најниже просечне вредности у односу на друге испитанице остварile на параметрима STD, vF_0 и DVB. Особе женског пола са атаксичном дизартријом највише просечне скорове, поредећи са другим женама из узорка, остварile су на параметру SPI, док су најниже просечне скорове у односу на преостале испитанице остварile за параметре Fhi и PFR.

Са друге стране поређењем резултата спектаралне анализе између четири субузорка испитаника утврђена је само једна статистички значајна разлика и то за вредности F1 назала /н/. Иако је разлика утврђена, важно је нагласити да положај F1 гласа /н/ ни у једној групи није био изван оквира који одговара нормама. Најнижа фреквенцијска вредност првог концентрата акустичке енергије за наведени глас је утврђена код испитаника са хипокинетичком дизартријом, затим нешто виша код особа са спастичном и атаксичном дизартријом, док је највиша вредност утврђена код испитаника са флацидном дизартријом. Ако упоредимо четири групе испитаника увиђа се да су гласови чије су вредности форманата значајно статистички одступале од норми били различити код различитих типова дизартрија.

На основу резулта се увиђа да се вредности акустичких параметара који указују на варијабилност фреквенције и интензитета гласа, присуство шума и тремора у гласу, на присуство прекуда и субхармоника у гласу, као и периоде без гласа статистички значајно разликују међу испитаницима оба пола са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом. Такође, статистички значајна разлика међу испитаницима са различитим типовима дизартрије је утврђена и у вредностима добијеним спектралном анализом. Ако изузмемо оне код којих је утврђена статистички значајна разлика, важно је

истаћи да су се испитаници који имају четири типа дизартрије разликовали и у просечним вредностима остварeним за преостале акустичке параметре као и у вредностима форманата других гласова.

Сходно наведеном, можемо да закључимо да је потврђена хипотеза да се карактеристике говора и гласа међусобно разликују код особа са спастичном, флацидном, атаксичном и хипокинетичком дизартријом.

6. *Дизартрија као поремећај говора утиче на квалитет комуникације и психосоцијално функционисање појединаца*.

Резултати који су добијени на VHI скали за целокупан узорак указују на то колики је степен хендикепа који особа са дизартријом доживљава у комуникацији због поремећаја гласа. Овим се указује на до да ли поремећај гласа у склопу говорног поремећаја нарушава квалитет комуникације и психосоцијално функционисање појединаца. Разултати су показали да је просечан скор на VHI скали, који је добијен на основу самопроцене 129 особа са дизартријом, указивао на умерен степен хендикепа у комуникацији који доживљавају ове особе због поремећаја гласа. Скоро половина испитаника је сматрала да има благ хендикеп због поремећаја гласа, нешто мање да има умерен, а око петине испитаника да има тежак хендикеп у комуникацији настао као последица поремећаја гласа. С обзиром на то да VHI скала садржи три супскале утврђено је и у ком домену функционисања у комуникацији ове особе имају највише потешкоћа. Испитаници из узорка су проценили да највише потешкоћа, и то умерених, имају у комуникационим ситуацијама везаним за физичку, а затим и функционалну супскалу. Резултати добијени на емоционалној супскали су нешто нижи и указују на благ степен хендикепа. Посматрајући изоловано ајтеме са највишим просечним скоровима утврђено је у којим ситуацијама особе са дизартријом имају највише проблема. Тако на емоционалној супскали остварују највиши скорове на тврдњама: Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа и Мој проблем са гласом ме узнемирава. На функционалној супскали највише вредности остварене су на ајтемима: Користим телефон ређе него што бих желео/желела и Људи имају потешкоћу да ме разумеју у бучној просторији. Највише вредности у оквиру физичке супскале испитаници су остварили на ајтемима: Улажем велики напор да бих говорио/говорила и Звук мог гласа варира у току дана. Ипак, утврђено је да ни једна од ових тврдњи, на основу просечне добијене вредности, не указује на висок степен хендикепа у комуникационим ситуацијама.

Овакви резултати, посматрајући скор на целокупној скали, појединачно на супскалама или на издвојеним ајтемима, указују на то да, без обзира на степен доживљеног хендикепа, особе са дизартријом имају нарушен квалитета комуникације и психосоцијалног функционисања насталог услед поремећаја гласа.

Сходно наведеном, можемо да закључимо да је потврђена хипотеза да дизартрија као поремећај говора утиче на квалитет комуникације и психосоцијално функционисање појединаца.

7. *Постоји разлика у степену доживљеног хендикепа у комуникацији међу особама са спастичном, флацидном, атаксичном и хипокинетичком дизартријом.*

Поређењем просечних остварених скорова на емоционалној, физичкој и функционалној супскали и целокупној VHI скали утврђено је да ли се особе са различитим типом дизартрије међусобно разликују у степену доживљеног хендикепа у комуникацији који настаје због поремећаја гласа.

На целокупној скали особе са спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом доживљавају умерен степен хендикепа у комуникационим ситуацијама због поремећаја гласа и говора, док само испитаници са хипокинетичком дизартријом имају благ поремећај квалитета комуникације. Примећује се да ни једна субгрупа испитаника не доживљава тежак степен хендикепа у комуникацији. Највиши скор на целокупној VHI скали међу субузорцима испитаника остварили су особе са флацидном дизартријом, а одмах иза њих са атаксичном дизартријом. Овај податак указује на то да ове две групе испитаника сматрају да имају теже проблеме у комуникацији настале услед поремећаја гласа, у односу на особе са спастичном и хипокинетичком дизартријом.

Увидом у просечне скорове на супскалама појединачно увиђа се да особе са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом остварују највише просечне скорове на физичкој супскали која указује на проблеме које ове особе имају са гласом приликом комуникације, затим нешто ниже на функционалној супскали која указује на проблеме у комуникационом функционисању, а најнижи просечни скорови су забележени на емоционалној супскали која указује на емоционалне проблеме које испитаници са дизартријом имају у комуникационим ситуацијама због поремећаја говора и гласа.

Анализирајући просечне остварене скорове за сваку супскалу међу субузорцима утврђене су статистички значајне разлике. Тако је статистичи значајна разлика постојала на емоционалној супскали при чему су особе са атаксичном дизартријом остваривше највиши

скор, а особе са хипокинетичком дизартријом најнижи просечан скор. На функционалној супскали највише скорове су остварили испитанци са флацидном дизартријом, а најниже скорове испитаници са хипокинетичком дизартријом при чему је и ова разлика статистички значајна. На физичкој супскали статистички значајне разлике у оствареним просечним скоровима између четири групе нису постојале. Још једна статистички значајна разлика утврђена је на целокупној VHI скали између испитаника са флацидном дизартријом који су остварили највиши скор, и испитаника са хипокинетичком дизартријом који су остварили најниже скорове на овој супскали. Утврђено је и да испитаници са атаксичном дизартријом остварују највиши скор на емоционалној супскали, док испитаници са флацидном дизартријом имају највише скорове на функционалној и физичкој супскали и на целокупној скали у односу на преостала три субузорка испитаника. Особе са хипокинетичком дизартријом су остваривле најниже скорове на све три супскале, као и на целокупној скали.

Још једна од разлика која је испитана међу субузорцима испитаника, а везана за квалитет комуникације и доживљени степен хендикепа, односила се на то колики проценат особа из сваког подузорка доживљава благ, умерен или тежак степен хендикепа у комуникацији. Утврђене су статистички значајне разлике. Везано за просечне скорове на целокупној скали највише испитаника са благим степеном хендикепа насталим услед поремећаја гласа и говора било је у субузорку испитаника са хипокинетичком дизартријом. У осталим субузорцима има значајно мање особа које доживљавају благ хендикеп. Особе са спастичном дизартријом имају најмањи проценат тешког хендикепа доживљеног услед променама у говору и гласу док је код преостале три групе овај проценат нешто виши.

Посматрајући појединачне ајтеме на VHI скали добијени су интересантни резултати. Већина ајтема са највишим просечним скоровима била је заступљена у скоро свим групама испитаника, што указује на то да особе са дизартријом различитог типа имају највише проблема у сличним комуникационим ситуацијама. Међутим утврђене су и статистички значајне разлике у оствареним просечним скоровима на појединим ајтемима између четири субгрупе испитаника. Тако особе са флацидном дизартријом највише вредности у односу на преостале три субгрупе остварују на ајтемима: Људи ме питају: ,,Шта није у реду са твојим гласом?", Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио, Сматрам да други не разумеју мој проблем са гласом и Мање зарађујем због свог проблема са гласом. Група испитаника са атаксичном дизартријом остварила је више вредности од осталих група на ајтемима: Моје тешкоће са гласом ограничавају мој лични и друштвени живот, Осећам се изостављеним/изостављеном из разговора због свог гласа, Глас ме ,,издаје" усред говорења, Нервира ме када ми други траже да им поновим шта сам рекао/рекла и Стид ме је када ми

други траже да поновим шта сам рекао/рекла. На ајтему: Улажем велики напор да бих говорио/говорила исти скор, а виши од преостала два субузорка остварили су испитаници са спастичном и флацидном дизартријом. На основу ових резултата може да се закључи да, иако особе са различитим типовима дизартрије остварују највише скорове на сличним ајтемима, свака субгрупа испитаника се ипак разликује међусобно према проблемима које сматра најзначајнијим за остваривање квалитетне комуникације.

На основу приказаних резултата се првенствено може уочити да је било очекивано да особе са дизартријом у свакој групи доживљавају већи степен хендикепа у комуникацији, у односу на значајно измењене вредности акустичких параметара, и вредности положаја форманата који заједно утичи на квалитет гласа и разумљивост говорне продукције. Поређењем резултата међу субузорцима постоје статистички значајне разлике у појединим просечним скоровима на супкалама и ајтемима скале, али постоје и сличности у степену хендикепа који доживаљавају особе у комуникационим ситуацијама, као и у процентуалној заступљености тежине доживљеног хендикепа у субузорцима. Сличности међу особама из узорка са различитим типом дизартрије су уочене и за појединачне ајтеме.

На основу наведеног можемо да закључимо да је хипотеза, да постоји разлика у степену доживљеног хендикепа у комуникацији међу особама са спастичном, флацидном, атаксичном и хипокинетичком дизартријом, делимично потврђена.

8. *Карактеристике говора и гласа одраслих особа са дизартријом су у значајној корелацији са вредностима добијеним на супскалама VHI скале, као и на целокупној скали.*

У истраживању је ради постизања крајњег циља првенствено испитана веза између акустичких параметара гласа и вредности добијених на супскалама и целокупној VHI скали. Иста веза је испитана за вредности добијене спектралном анализом и просечне вредности скала.

Анализом просечних вредности добијених у итраживању за целокупан узорак утврђено је да је физичка супскала у статистички значајној позитивној корелацији са акустичким параметром vAm. Емоционална супскала је била у статистички значајној позитивној корелацији са параметрима Flo, Fftr и ATRI. Функционална супскала је у позитивној вези са параметрима Fftr и sAPQ. Скор на целокупној VHI скали је у статистички значајној позитивној корелацији са параметрима Flo и Fftr.

На основу резултата приказаних за целокупан узорак, али посматрајући и резултате добијене за сваки подузорак појединачно утврђено је да је велики број акустичких параметара у статистички значајној корелацији са вредностима остварeним на целокупној VHI скали, као и на супскалама. То указује на чињеницу да промене у говору и гласу особа са дизартријом утичу на степен доживљаја хендикепа у комуникацији. Од 25 испитаних параметара чак 13 параметара, ако посматрамо све подузорке заједно, показује статистички значајне корелације са вредностима скале. Важно је напоменути да постоје разлике међу субузорцима што указује на специфичности у карактеристикама говора и гласа, као и различит доживљај утицаја тих карактеристика на квалитет комуникације. Тако је статистички значајна корелација са вредностима скале код особа са атаксичном дизартријом постојала за само један параметар (Fhi), код особа са хипокинетичком дизартријом за вредности три параметра (sAPQ, ATRI, Flo), код особа са флацидном дизартријом за пет акустичких параметара (F_0, MF_0, Fhi, Flo, sAPQ, DVB), док је код особа са спастичном дизартријом утврђена за чак 11 акустичких параметара гласа (MF_0, Flo, Fhi, STD, PFR, vF_0, APQ, FTRI, Fftr, SPI, DUV). Важно је напоменути да вредности 12 испитаних акустичких параметара гласа, ни на једном подузорку испитаника, не показују статистички значајну везу са вредностима добијеним на супскалама и целокупној VHI скали. Међу тим параметрима су они који указују на присуство тремора у гласу (Fatr), параметри пертурбације фреквенције гласа (Jita, Jitt, RAP, PPQ), параметри амплитуде гласа (ShdB, Shimm, vAm), параметри везани за присуство шума у гласу (NHR, VTI) и параметар DVB који указује на проценат прекида у гласу.

Поређењем резултата добијених спектралном анализом и скорова остварених на целокупној скали и супскалама на целокупном узорку су примећене статистички значајне корелације. Тако је физичка супскала у статистички значајној позитивној корелацији са вредностима F2 плозива /д/, а у негативној вези са другим формантром (F2) вокала /а/. Просечан скор емоционалне супскале је у статистички значајној позитивној корелацији са параметром F1 африката /ч/ и вредностима F2 за плозив /д/ и африкат /ч/, а у негативној са другим формантом вокала /а/. Вредности добијене на функционалној супскали су у позитивној вези са параметром F2 плозива /д/ и африката /ч/, а у негативној са другим формантом (F2) вокала /а/. Укупан скор на VHI скали је у статистички значајној позитивној корелацији са вредностима F1 африката /ч/, као и вредностима F2 плозива /д/ и африката /ч/, док је у негативној корелацији са вредностима другог форманта (F2) вокала /а/.

Посматрајући резултате добијене за сваки подузорак, такође је утврђен велики број статистички значајних корелација између вредности спектралних параметара гласова и просечних скорова VHI скале. Важно је истаћи да су подаци добијени у овој анализи, за сваки

субузорак испитаника, веома различити што указује на разлике које постоје у говору и гласу, као и начину на који се доживљавају говорни поремећаји и њихов утицај на квалитет комуникације међу различитим типовима дизартрије. Показало се да само код испитаника са флацидном дизартријом нема статистички значајних корелација између вредности добијених спектралном анализом гласова и вредности VHI скале и супскала. Код особа са хипокинетичком дизартријом само вокал /у/ је у вези са скоровима скале и супскала. У узорку испитаника са атаксичном дизартријом консонати /ч/ и /н/ утичи на скорове који указују на квалитет комуникације, док је у субузорку испитаника са спастичном дизартријом утврђен велики број позитивних и негативних статистички значајних корелација између положаја форманата вокала и концентрата шума консонаната са вредностима добијеним на три супскале, као и на целокупној скали. На целокупном узорку испитаника се увиђа да за положај првог и другог форманта вокала /е/, /и/ и /о/ нису утврђене статистички значајне корелације ни са једним од просечних скорова добијених на VHI скали и на супскалама.

На основу добијених резултата се може уочити да постоји статистички значајна корелација, позитивна или негативна, између великог броја акустичких параметара гласа и вредности добијених спектралном анализом гласова са скоровима оствареним на целокупној VHI скали, као и на супскалама појединачно. Ове статистички значајне корелације су утврђене за сваки субузорак испитаника. Једино у узорку испитаника са флацидном дизартријом није утврђена статистички значајна корелација између вредности добијених спектралном анализом и вредности VHI скале и супскала, али је утврђена за вредности акустичких параметара гласа са скоровима свих скала што такође указује на то да су карактеристике говора и гласа особа са флацидном дизартријом у статистички значајној корелацији са скоровима VHI скале.

На основу наведеног се може закључити да је потврђена хипотеза да су карактеристике говора и гласа одраслих особа са дизартријом у значајној корелацији са вредностима добијеним на супскалама VHI скале, као и на целокупној скали.

9. *Карактеристике говора и гласа су значајни предиктори квалитета комуникације код одраслих особа са дизартријом.*

Испитано је да ли су вредности акустичких параметара гласа и вредности спектралних параметара гласова предиктори квалитета комуникације код одраслих особа са дизартријом. Тачније, да ли вредности наведених параметара одређују степен хендикепа који особе са дизартријом доживљавају у комуникацији због поремећаја говора и гласа. Осим тога,

утврђено је и које социодемографке карактеристике могу бити предиктори квалитета комуникације. Испитано је предиктивно својство сваког појединачног параметра који је у претходним анализама показао статистички значајану везу са VHI скалом и супскалама. Униваријантном линеарном регресијом утврђени су предиктори квалитета комуникације.

На целокупном узорку испитаника се показало да вредности следећих параметара доприносе објашњењу физичке супскале: акустички параметар vAm статистички значајно објашњава 2,3% варијансе, положај другог форманта (F2) вокала /а/ објашњава 3% варијансе, положај параметра F2 плозива /д/ објашњава 6% варијансе зависне променљиве. Осим параметара добијених акустичком и спектралном анализом утврђено је да је узраст предиктор који објашњава 2,3% варијансе, и да је образовни ниво предиктор који објашњава 4,1% варијансе зависне променљиве.

Објашњењу емоционалне супскале доприносе вредности следећих параметара: акустички параметар Flo објашњава 2% варијансе, Fftr објашњава 6% варијансе, акустички параметар ATRI објашњава 5% варијансе зависне променљиве, положај другог форманта (F2) вокала /а/ је предиктор који објашњава 5% варијансе, вредност параметра F2 плозива /д/ објашњава 4 % варијансе, положај F1 африката /ч/ објашњава чак 15,8% зависне променљиве, и вредност параметра F2 гласа /ч/ објашњава 6,8% варијансе ове супскале. Такође, узраст испитаника се показао као предиктор који објашњава 2,5% варијансе зависне променљиве, као и тип дизартрије који објашњава 5% варијансе скора на скали.

Показало се да су кључни предиктори скора на функционалној супскали вредности следећих параметара: Fftr који објашњава 5,8% варијансе, sAPQ који објашњава 3,4% варијансе, положај другог форманта (F2) вокала /а/ који објашњава 3,4% варијансе зависне променљиве, вредност параметра F2 за плозив /д/ који објашњава 4,8 % варијансе и положај F2 африката /ч/ који објашњава 5,2% зависне променљиве и статистички значајно утиче на функционалну супскалу. Занимање се такође показало као предиктор који објашњава 2,4% варијансе зависне променљиве, као и тип дизартрије који објашњава 3,2% варијансе.

Укупан скор на VHI скали објашњавају следећи акустички параметри: Flo објашњавајући 2,3% варијансе и Fftr који објашњава 4,3% варијансе скале. Међу вредностима спектралних параметара гласова су такође утврђени предиктори квалитета комуникације и то: други формант (F2) вокала /а/ објашњавајући 4,2% варијансе, вредност F2 плозива /д/ који објашњава 5,8 % варијансе, параметар F1 африката /ч/ (13,7% варијансе) и параметар F2 африката /ч/ (4,7% варијансе). Такође, узраст испитаника је био предиктор који објашњава 2,7% варијансе скора на целокупној скали, образовни ниво који објашњава 3,5% варијансе и

занимање (вокални професионалац или не) и тип дизартрије који објашњавају по 4,8% варијансе зависне променљиве.

На основу издвојених параметара за целокупан узорак увиђа се да сви параметри који су се у претходним анализама показали као статистички значајни потврђују своје предиктивно својство на целокупну VHI скалу, као и на сваку супскалу појединачно. Такође велики број акустичких и спектралних параметара гласа су се показали као предиктори квалитета комуникације и степена комуникационог хендикепа на сваком подузорку појединачно.

Код особа са спастичном дизартријом је утврђен највећи број предиктора квалитета комуникације у односу на испитанике из других група. Међу тим параметрима (посматрајући заједно на супскалама и целокупној скали) је највише оних који представљају варијабилност фундаменталне фреквенције гласа (MF_0, Fhi, Flo, STD PFR, vFo), два параметара који представљају варијабилност интензитета гласа (APQ, sAPQ), три акустичка параметара који указују на присуство тремора и шума у гласу (Fftr, FTRI, SPI) и акустички параметар који указује на присуство прекида у гласу (DVB). Такође, фреквенцијске вредности концентрата акустичке енергије су биле предиктори квалитета комуникације у овом субузорку испитаника и то за вокал /а/ и консонанте /з/, /н/, /д/ и /р/.

Код особа са флацидном дизартријом утврђено је нешто мање предиктора квалитета комуникације него код особа са спастичном дизартријом. Показало се да су само вредности акустичких параметара гласа предиктори квалитета комуникације на овом субузорку испитаника (посматрајући заједно на супскалама и целокупној скали) и то оних који указују на варијабилност фундаменталне фреквенције (F_0, MF_0, Flo, Fhi), варијабилност интензитета гласа (sAPQ) и коефицијент прекида у гласу (DVB).

Код особа са хипокинетичком дизартријом (посматрајући заједно на супскалама и целокупној скали) као предиктори квалитета комуникације су се показали само један акустички параметар који представља најнижу вредност фундаменталне фрквенције (Flo), два параметара која представљају варијабилност интензитета гласа (APQ, sAPQ) и параметар који омогућава анализу тремора у гласу (ATRI). Такође, предикотори су били и положај другог форманта (F2) вокала /у/, као и узраст и образовање испитаника.

Најмањи број предиктора квалитета комуникације утврђен је за субузорак испитаника са атаксичном дизартријом. Од вредности акустичких параметара, само је најнижа фундаментална фреквенција (Fhi) била предиктор квалитета комуникације, као и положај F1 и F2 назала /н/ и положај F2 африката /ч/.

На основу резултата се уочава да за четири групе испитаника са дизартријом различите карактеристике говора и гласа представљају предикторе квалитета комуникације и степена

хендикепа који особа доживљава у комуникационим ситуацијама. У појединим групама су то доминантно вредности акустичких параметара гласа, а у појединим вредности спектралних параметара гласова. Такође, у одређеним субгрупама испитаника положај F1 и F2 ни једног испитаног гласа не представља предиктор квалитета комуникације, као ни једна социодемографка карактеристика. Као што је детаљно представљено, на целокупном узорку испитаника са дизартријом и на субузорцима појединачно, показало се да су акустички параметри гласа и спектрални параметри анализираних гласова који одређују карактеристике говора предиктори квалитета комуникације и предиктори који објашњавају скорове остварене на целокуоној VHI скали, као и на супскалама. Такође је утврђено да су поједине социодемографске карактеристике испитаника предиктори квалитета комуникације одраслих особа са дизартријом.

На основу наведеног се може закључити да је потврђена хипотеза да су карактеристике говора и гласа значајни предиктори квалитета комуникације код одраслих особа са дизартријом.

13. ЗАКЉУЧЦИ

Крајњи циљ овог истраживања је био да се утврде предиктори квалитета комуникације код одраслих особа са дизартријом. Тачније циљ је био усмерен ка томе да се утврди да ли су карактеристике говора и гласа особа са дизартријом, а које су утврђене на основу акустичке анализе гласа и говора, предиктори квалитета комуникације. Пре тога је било потребно утврдити вредности акустичких параметара гласа и спектралних параметара анализираних гласова код особа са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом и међусобно их упоредити како би се утврдило да ли постоје разлике међу типовима дизартрије. Осим тога циљ се односио и на утврђивање квалитета комуникације коју остварују особе са дизартријом, тачније на постојање разлика у степену хендикепа који доживљавају особе са различитим типом дизартрије у комуникацији са другима услед поремећаја гласа и говора.

На основу резултата истраживања извели смо следеће ***закључке***:

- Карактеристике говора и гласа одраслих особа са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом значајно одступају од норми које важе за типичне одрасле говорнике српског језика.

  На основу акустичке анализе гласа и говора захваљујући којој су добијене вредности акустичких и спектралних параметара гласа утврђено је да навадени параметри статистички заначајно одступају од норми који важе за типичне говорнике оба пола.

- Карактеристике говора и гласа одраслих особа са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом се међусобно разликују.

  Особе мушког пола са различитим типовима дизартрије су се међусобно статистички значајно разликовале у вредностима чак дванаест акустичких параметара који указују на варијабилност фреквенције гласа, на варијабилност интензитета гласа на присуство шума у гласу, на прекиде у гласу и нерегуларности гласа. Особе женског пола су се међусобно статистички значајно разликовале у вредностима шест параметара који указују на варијабилност фреквенције гласа, на присуство шума у гласу и на проценат прекида у гласу. Утврђене су и разлике у вредностима преосталих акустичких

параметара гласа међу субузорцима за оба пола, али оне нису биле статистички значајне.

Особе са дизартријом различитог типа су се међусобно разликовале и према оствареним вредностима фреквенције прва два форманата и концентрата шума за испитане гласове српског језика. У свакој од четири групе испитаника увиђа се да су гласови чије су вредности акустичких концентрата енергије значајно статистички одступале од норми били различити код различитих типова дизартрија. Једина статистички значајна разлика између испитаника са четири различита типа дизартрије била је за вредности F1 назала /н/ који се са друге стране налазио у овиру нормалних вредности код сваке групе испитаника.

Све утврђене промене у вредностима акустичких и спектралних параметара гласа указују на озбиљне промене у квалитету гласа, а самим тим и говора код особа са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом.

- Карактеристике говора и гласа особа са дизартријом утичу на квалитет комуникације коју остварују, као и на психосоцијално функционисање.

Утврђен је умерен степен хендикепа који ове особе доживљавају у комуникационим ситуацијама због поремећаја гласа који се јавља у склопу говорног поремећаја. Особе са дизартријом највише потешкоћа, и то умерених, имају у комуникационим ситуацијама везаним за физичку, а затим и функционалну супскалу, а најмање потешкоћа које се класификују као благе имају у ситауацијама које су везане за емоционалне реакције у комуникационим ситуацијама. Утврђено је такође да постоје комуникационе ситуације у склопу сваке супскале које су најпроблематичније за особе са дизартријом.

- Постоје разлике, али и сличности у квалитету комуникације и степену доживљеног хендикепа у комуникацији међу особа са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом.

Заједничко је то да ни једна група испитаника не доживљава тежак степен хендикепа у комуникацији. Особе са спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом доживљавају умерен степен хендикепа у

комуникационим ситуацијама због поремећаја гласа и говора, док особе са хипокинетичком дизартријом имају благ поремећај квалитета комуникације.

Особе са флацидном дизартријом доживљавају да имају највише потешкоћа у комуникацији у односу на остале групе испитаника. Нешто блаже комуникационе проблеме наводе особе са атаксичном, а затим са спастичном дизартријом. Најбољи квалитет комуникације према процени самих испитаника имају особе са хипокинетичком дизартријом.

Испитаници из све четири групе истичу да највише потешкоћа у комуникацији имају у физичком домену који указује на проблеме са продукцијом квалитетног гласа приликом комуникације. Нешто мање проблема имају на функционалној супскали која указује на проблеме у комуникационом функционисању, а најниже просечне скорове остварују на емоционалној супскали која указује на емоционалне проблеме које испитаници са дизартријом имају у комуникационим ситуацијама због поремећаја говора и гласа.

Особе са атаксичном дизартријом имају највише проблема у емоционалном аспекту комуникације, док особе са хипокинетичком дизартријом у том домену најбоље функционишу у односу на остале испитанике. Особе са флацидном дизартријом имају највиши степен хендикепа приликом функционисања у комуникационим ситуацијама, док особе са хипокинетичком дизартријом и у том домену имају најмање проблема у односу на преостале испитанике. Нису постојале статистички значајне разлике у оствареним просечним скоровима на физичкој супскали између четири групе испитаника. Још једна статистички значајна разлика утврђена је на целокупној VHI скали између испитаника са флацидном дизартријом који су остварили највиши скор, и испитаника са хипокинетичком дизартријом који су остварили најниже скорове на овој скали.

Испитаници са атаксичном дизартријом остварују највиши скор на емоционалној супскали, док испитаници са флацидном дизартријом имају највише скорове на функционалној и физичкој супскали и на целокупној скали у односу на преостала три субузорка испитаника. Особе са хипокинетичком дизартријом остариле су најниже скорове на све три супскале, као и на целокупној скали, што указује на то, као што је већ напоменуто, да ове особе доживљавају најмањи степен хендикепа у комуникацији у односу на друге испитанике са дизартријом и да сматрају да квалитет комуникације коју

остварују није нарушен у великој мери. Управо, највише испитаника са благим степеном хендикепа насталим услед поремећаја гласа и говора било је у субузорку испитаника са хипокинетичком дизартријом, док је у осталим субузорцима било значајно мање особа које доживљавају благ хендикеп. Особе са спастичном дизартријом имају најмањи проценат тешког хендикепа доживљеног услед променама у говору и гласу док је код преостале три групе овај проценат нешто виши.

Особе са четири различита типа дизартрије највише потешкоћа доживљавају у сличним комуникационим ситуацијама било да се оне односе на физичке, емоционални или функционални аспект комуникације. Међутим, утврђене су и статистички значајне разлике у остварeним просечним скоровима на појединим ајтемима између четири субгрупе испитаника.

- Карактеристике говора и гласа особа са дизартријом су у значајној корелацији са вредностима добијеним на скали која утврђује квалитет комуникације. И вредности акустичких параметара гласа и фреквенције форманата вокала и концентрата шума консонаната су показале позитивне и негативне корелације са скоровима остварeним на целокупној VHI скали, као и на супскалама. Корелације које су утврђене разликовале су се међу особама са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом, али су постојале у сваком субузорку испитаника.

Код особа са дизартријом, посматрајући целокупан узорак, утврђен је велики број корелација VHI скале, као и супскала са акустичким и спектралним параметрима гласа. Ако заједно посматрамо везу са целокупном скалом и супскалама, код особа са атаксичном дизартријом статистички значајна корелација је утврђена само са једаним акустичким параметром, код особа са хипокинетичком дизартријом са три параметра, код особа са флацидном дизартријом са пет акустичких параметара, док је код особа са спастичном дизартријом утврђена веза за чак 11 акустичких параметара гласа. Дванаест акустичких параметара гласа, ни на једном подузорку испитаника, не показују статистички значајну везу са вредностима добијеним на супскалама и целокупној скали.

Испитаници са четири типа дизартрије су се такође међусобно разликовали у корелацијама које су утврђене између скорова VHI скале и

спектралних параметара. Једино код испитаника са флацидном дизартријом нису утврђене статистички значајне корелације између вредности добијених спектралном анализом и вредности VHI скале и супскала. Код особа са хипокинетичком дизартријом само један вокал је био у вези са скоровима скале и супскала. У узорку испитаника са атаксичном дизартријом само консонанти утичи на скорове који указују на квалитет комуникације, док је у субузорку испитаника са спастичном дизартријом утврђен велики број позитивних и негативних статистички значајних корелација између положаја F1 и F2, како вокала, тако и консонаната са вредностима добијеним на три супскале, као и на целокупној скали.

- Карактеристике говора и гласа су значајни предиктори квалитета комуникације код одраслих особа са дизартријом.

Међу карактеристикама говора и гласа које су утврђене као предиктори квалитета комуникације код свих особа са дизартријом из узорка, као и појединачно на субузорцима било је и вредности акустичких параметара гласа, као и вредности спектралних параметара вокала и консонаната. Карактеристике говора и гласа особа са дизартријом показале су се као предиктори квалитета комуникације посматрајући целокупну скалу, али и сваку супскалу појединачно. Такође, утврђено је и да социодемографске карактеристике, као и тип дизартрије могу бити предиктори квалитета комуникације и степена хендикепа који ове особе доживљавају у комуникационим ситуацијама.

Код особа са спастичном дизартријом је утврђен највећи број предиктора квалитета комуникације у односу на испитанике из других група. Међу тим параметрима (посматрајући заједно на супскалама и целокупној скали) је највише оних који представљају варијабилност фундаменталне фреквенције гласа, два параметара који представљају варијабилност интензитета гласа, три акустичка параметара који указују на присуство тремора и шума у гласу и акустички параметар који указује на присуство прекида у гласу. Такође, фреквенцијске вредности форманата једног вокала и концентрата шума четири консонанта су биле предиктори квалитета комуникације у овом субузорку испитаника.

Код особа са флацидном дизартријом утврђено је нешто мање предиктора квалитета комуникације него код особа са спастичном дизартријом.

Показало се да су само вредности акустичких параметара гласа предиктори квалитета комуникације на овом субузорку испитаника (посматрајући заједно на супскалама и целокупној скали) и то оних који указују на варијабилност фундаменталне фреквенције, варијабилност интензитета гласа и проценат прекида у гласу.

Код особа са хипокинетичком дизартријом (посматрајући заједно на супскалама и целокупној скали) као предиктори квалитета комуникације су се показали само један акустички параметар који указује на варијабилност фундаменталне фреквенције, два параметара која представљају варијабилност интензитета гласа и параметар који омогућава анализу тремора у гласу. Такође, предикотори су били и положај другог форманта (F2) вокала /у/, као и узраст и образовање испитаника.

Најмањи број предиктора квалитета комуникације утврђен је за субузорак испитаника са атаксичном дизартријом. Од вредности акустичких параметара, само је најнижа фундаментална фреквенција била предиктор квалитета комуникације, као и вредности F1 и F2 за назал /н/ и вредности параметра F2 африката /ч/.

За четири групе испитаника са дизартријом различите карактеристике говора и гласа представљају предикторе квалитета комуникације и степена хендикепа који особа доживљава у комуникационим ситуацијама. У појединим групама су то доминантно вредности акустичких параметара, а у појединим вредности спектралних параметара гласова. Такође, у одређеним субгрупама испитаника само вредности акустичких параметара гласа представљају предикторе квалитета комуникације, док вредност простирања фреквенцијских концентрата гласова не представља предикторе квалитета комуникације, нити и једна социодемографка карактеристика.

Парктични значај и ограничења студије

Како бисмо указали на значај наше студије важно је истаћи недостатке студија које су до сада спроведене на узорку испитаника са дизартријом. Првенствено, ретка су истраживања о карактеристикама говора и гласа особа са дизартријом добијеним на основу акустичке и спектралне анализе. Акустичка анализа гласа је ипак много чешће рађена у односу на спектралну анализу у популацији ових особа. Приликом акустичке анализе говора и гласа

особа са дизартријом најчешће је проучаван мањи број акустичких параметара гласа, док су ретке студије које су испитале већину параметра које садржи компјутерски програм за мултидимензионалну анализу гласа (MDVP). Најчешће проучавани параметри су они који указују на варијације фундаменталне фреквенције (jitter), на варијације интензитета основног ларингеалног тона (shimmer), на однос шум-хармоник (NHR) и вредности фундаменталне фреквенције (F_0). Преостали параметри су знатно ређе анализирани, или су анализирани изоловано од других параметара. Спектрална анализа гласа је углавном рађена како би се утврдио положај форманта вокала, док скоро да и не постоје студије које испитују консонанте. Приликом анализе вокала углавном се тежило ка томе да се утврди простор простирања вокала и постојање централизације форманата, као и нагиб другог форманта гласова. Иако су вредноси ових параметара важне јер одређују разумљивост говорне продукције, мало је студија које говоре о томе који гласови су тешки за анализу, чији концентрати енергије се не могу детектовати на спектрограму и колико форманти појединих гласова, а нарочито спектрални параметри добијени за консонанате код особа са дизартријом излазе из опега норми. Такође, скоро да и не постоје студије које су на одређеном узорку говора особа са дизартријом спровеле и акустичку и спектралну анализу истовремено.

Када говоримо о узорку особа са дизартријом, највећи проценат студија који се бавио испитивањем карактеристика говора и гласа ових особа укључује испитанике са Паркинсоновом болешћу и хипокинетичком дизартријом. Нешто мање студија испитује особе са атаксичном дизартријом, док се студије о акустичким карактеристикама гласа изоловано на узорку особа са флацидном или спастичном дизартријом скоро и не појављују приликом претраге литературе. Ови типови дизартрије су углавном испитани у склопу већег узорка, где су само набројани као типови дизартрије који постоје у студији, на основу чега се пореде са другим типовима дизартрије из узорка. Недостатак је и што велики број студија има мали узорак, при чему се понекад врши анализа гласа и говора једног испитаника са одређеним типом дизартрије, или се тај испитаник пореди са још по једним испитаником са другим типовима дизартрије. У оваквим студијама се говори о карактеристикама и специфичностима гласа и говора особе са одређеним типом дизартрије што се не може сматрати објективним подацима који се могу генерализовати. Још један од недостатака појединих студија које су рађене код особа са дизартријом је тај што се у узорку ових испитаника дизартрија посматра као јединствен моторни поремећај, при чему се не води рачуна о етиологији и типу дизартрије који има своје специфичности приликом говорне продукције. Недостатак је и тај што се у студијама које испитују акустичке параметре гласа не води рачуна о полу испитаника, а познато је да се норме за особе мушког и женског пола разликују, нарочито у вредностима

параметара који описују фундаменталну фреквенцију. Због тога је резултате појединих студија било тешко поредити са резултатима нашег истраживања.

VHI скала која се широко примењује у популацији особа са дисфонијама различитог типа, ретко се примењује у популацији особа са дизартријом иако ове особе имају изразите промене у гласу. Велики број студија у којима је вршена самопроцена сопственог хендикепа у комуникационим ситуацијама, који настаје услед поремећаја гласа, спроведена је код особа са хипокинетичком дизартријом, тачније код особа са Паркинсоновом болешћу. Тешко се могу наћи студије у којима је VHI скала коришћена приликом испитивања особа са спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом. На основу претраге, још је мања вероватноћа била да се нађу студије у којима су резултати добијени VHI скалом поређени међу различитим типовима дизартрије. Такође, испитивање утицаја варијабли као што су узраст, образовање, пушачки статус и занимање (вокални професионалац или не) на скорове остварене на VHI скали код особа са дизартријом нису нађене прегледом великог броја студија.

Још један од недостатака досадашњих истраживања је и тај што је мало оних које повезују резултате акустичке и спектралне анализе са скоровима на VHI скали и њеним супскалама. Таква истраживања се могу наћи углавном код особа са Паркинсоновом болешћу, док се код других типова дизартрије скоро и не јављају. Најчешће су вредности акустичких параметара гласа поређене са субјективном (перцептуалном) проценом разумљивости говора особа са дизартријом.

У нашем раду смо покушали да превазиђемо наведене недостатке студија које су проучавале карактеристике говора и гласа особа са дизартријом, као и оних које су се бавиле самопроценом квалитета остварене комуникације у овој популацији. Сматрамо да су тема и резултати наше студије интересантни и јединствани јер се у истраживању првенствено утврђују карактеристике говора и гласа особа са дизартријом на основу вредности великог броја акустичких параметара гласа, као и на основу вредности спектралних параметара добијених за све вокале, као и за пет консонаната српског језика. Такође, међусобно се пореде карактеристике говора и гласа, добијене на основу наведених анализа, међу особама са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом.

Осим објективне процене у нашем истраживању је спроведена и субјективна процена, тачније самопроцена степена доживљеног хендикепа и квалитета комуникације услед поремећаја говора и гласа. Сматра се да ни једно од објективних мерила не може да укаже на степен хендикепа са којим се суочава особа која има поремећај гласа и говора. На основу самопроцене је утврђено какав је квалитет комуникације коју остварују особе са дизартријом, а такође и да ли постоје разлике у степену доживљеног хендикепа у различитим

комуникационим ситуацијама међу субгрупама испитаника. Ово поређење је било веома важно јер се показало да без обзира на то што нам објективне анализе дају вредности параметара које значајно одступају од норми код особа са дизартријом, ове особе не доживљавају тежак хендикеп у комуникацији. Чак се показало да особе са хипокинетичком дизартријом у просеку доживљавају благ комуникациони хендикеп што указује на то да оне не доживљавају да је квалитет њихове комуникације нарушен у великој мери. Оваква процена вероватно не би била иста код особа које су комуникациони пратнери особа са дизартријом и које би могле да укажу са друге стране на то какве се потешкоће у комуникацији јављају код особа са дизартријом и колико је разумљива њихова говорна продукција. Важно је напоменути да оваква процена показује нарочити значај и у томе што су испитаници са дизартријом често несвесни степена тежине сопствених гласовних проблема док не попуне VHI скалу.

На крају у нашем истраживању смо указали на везу између објективних и субјективних података о говору и гласу особа са четири различита типа дизартрије. Утврђене су корелације између акустичких и спектралних параметара гласа који одређују карактеристике говора испитаника, са квалитетом комуникације коју остварују ове особе, тачније са степеном хендикепа у комуникацији који доживљавају особе са дизартријим. Утврђено је који параметри који одређују карактеристике говора и гласа особа са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом представљају предикторе квалитета комуникације. Такође, указано је и на то да поједине социодемографске карактеристике могу бити предиктори квалитета комуникације код особа са дизартријом.

Практичан значај ове студије се може извести из свега претходно наведеног. Детаљном анализом карактеристика говора и гласа особа са дизартријом утврђене су јасне разлике између особа са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом. Ове разлике су приказане кроз вредности акустичких параметара гласа и спектралних параметара свих вокала и појединих консонаната српског језика. На основу добијених вредности за сваки тип дизартрије појединачно може се указати на специфичности поремећаја гласа и говора код ових особа, чиме се лакше може утврдити адекватан третман, као и ток третмана који би био усмерен ка отклањању или ублажавању поремећаја. Такође, програм за мултидимензионалну анализу гласа садржи и вежбе које омогућавају да се абнормалне вредности акустичких и спектралних параметара приближе нормама. Тако да, утврђивањем параметара који одступају од норми код сваког типа дизартрије појединачно, лакше ће се утврдити који су циљеви третмана, тачније ка којим аспектима поремећаја третман мора да буде усмерен.

Са друге стране, на основу сазнања о томе какав је квалитет комуникације особа са различитим типом дизартрије лакше се може утврдити најпогоднији третман за сваку групу појединачно. Пацијент који сам увиди у којим комуникационим ситуацијама има највише проблема и да ли су те ситуације везане за емоционални, функционални или физички аспект комуникације биће мотивисанији да приступи третману. Такође, стручњаци који се баве патологијом говора и гласа ће на основу самопроцене особе са дизартријом имати више података о комуникацији ових особа у свакодневном животу, што се не може проценити објективним методама анализе. Оваква сазнања такође доприносе лакшем утврђивању адекватног третамана за сваки тип дизартрије посебно. Олакшава се праћење напретка у току третмана, али и након третмана се може увидети да ли је дошло до промене у томе како особа са дизартријом доживљава сопствену комуникацију. Резултати студије би требало да укажу на значај употребе објективних и субјективних метода у склопу клиничке процене говора и гласа особа са дизартријом. Нарочито зато што се резултати објективне анализе гласа често не поклапају са резултатима добијеним на основу самопроцене пацијента о квалитету комуникације коју остварује.

Такође, овим истраживањем је утврђено које карактеристике говора и гласа могу бити предиктори квалитета комуникације код одраслих особа са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом чиме се указује на разлике које постоје међу овим особама, а самим тим и на разлике које би у стручном смислу морале да постоје приликом процене, дијагностиковања и третмана особа са различитим типовима дизартрије.

Предлози за даља истраживања произилазе из ограничења нашег истраживања и односили би се на следеће:

- Спровести истраживање на значајно већем броју испитаника са дизартријом ради добијања објективнијих података о каракетаристикама и специфичностима гласа и говора особа са хипокинетичком, спастичном, флацидном и атаксичном дизартријом;
- Укључити у истраживање и особе са хиперкинетичком дизартријом и мешовитим типом дизартрије;
- Поред објективне акустичке и спектралне анализе и субјективне анализе путем самопроцене испитаника са дизартријом у студију укључити и инструмент за процену разумљивости говора који би користили стручњаци, а затим међусобно упоредити резултате добијене свим наведеним инструментима;

- У склопу акустичке анализе укључити и спектралну анализу већег броја консонаната српског језика, како би се утврдиле специфичности везане за говорну продукцију ових гласова код сваког типа дизартрије појединачно;
- Приликом спектралне анализе вокала у српском језику обратити пажњу на нагиб другог форманта вокала јер се у досадашњим иностраним студијама показало да редукција нагиба овог форманта представља добар предиктор разумљивости говора код особа са дизартријом као и предиктор који омогућава утврђивање разлика међу појединим типовима дизартрије;
- Прилагодити поједине ајтеме VHI скале специфичностима које се везују за дизартрију као моторни поремећај говора. Нарочито обратити пажњу на поједине ајтеме физичке супскале који би могли да се измене како би више одговарали променама у гласу које се јављају код особа са дизартријом.
- У истраживање укључити чланове породице или комуникационе партнере испитаника и особе које брину о пацијентима са дизартријом како би и они проценили квалитет комуникације особе са дизартријом. Затим добијене резултате те процене упоредити са резултатима самопроцене испитаника, али и са стручном проценом логопеда. На тај начин би се увидело да ли особа са дизартријом има реалну слику о сопственим комуникационим потешкоћама и о томе у којим се ситуацијама оне најчешће јављају, и када се јављају у најтежем облику.

14. ЛИТЕРАТУРА

1. Abberton, D. E. (2005). Phonetic considerations in the design of voice assessment material. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, *30*(3-4), 175-180.
2. Ackermann, H., Hertrich, I., & Ziegler, W. (2010). 16 Dysarthria. *The handbook of language and speech disorders*, *28*, 362.
3. Ackermann, H., Konczak, J., & Hertrich, I. (1997). The temporal control of repetitive articulatory movements in Parkinson's disease. *Brain and Language*, *56*(2), 312–319.
4. Ackermann, H., & Ziegler, W. (1991). Cerebellar voice tremor: an acoustic analysis. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, *54*(1), 74-76.
5. Ackermann, H., & Ziegler, W. (1994). Acoustic analysis of vocal instability in cerebellar dysfunctions. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, *103*(2), 98-104.
6. Adams, S. G. (1997). Hypokinetic dysarthria in Parkinson's disease. *Clinical management of sensorimotor speech disorders*, 261-285.
7. Adams, S., & Dykstra, A. (2009). Hypokinetic dysarthria. In McNeil, M. R. (ed) *Clinical Management of Sensorimotor Speech Disorders*. New York, Thieme, pp 166-186.
8. Amir, O., Dukas, M., & Shnaps-Baum, R. (2005). The effect of a 'voice course'on the voices of people with and without pathologies: preliminary observations. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, *30*(2), 63-71.
9. Антић, Б., Шаговновић, Д., & Поповић, М. (1997). Квалитет вокала – индивидуална карактеристика говорника. *XLI Конференција за ЕТРАН* , свеска II, 585-588, Златибор.
10. Aronson, A.E. (1993) 'Dysarthrias: differential diagnosis', *Rochester, MN: Mentor Seminars* (audio tape), http://www.mentorseminars.com/
11. Arsenić, I., Jovanović-Simić, N. (2019). Samoprocena stepena hendikepa osoba sa hipokinetičkom dizartrijom, Zbornik rezimea, Stručno-naučna konferencija sa međunarodnim učešćem (str. 112), Dani defektologa Srbije, 21-24.02.2019., Zlatibor
12. Arsenić, I. Jovanović-Simić, N. Petrović-Lazić, M., Šehović, I. Drljan, B. (2017). Efekti primene augmentativne i alternativne komunikacije na kvalitet komunikacije osoba sa dizartrijom: prednosti i nedostaci. U Vuković, M. (Ur.) Zbornik radova nacionalnog naučnog skupa „*Prevencija razvojnih smetnji i problema u ponašanju*" (str. 101-110), 21. 12. 2017., Beograd, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju.

13. Arsenic, I., Simic, N. J., Lazic, M. P., Sehovic, I., & Drljan, B. (2019). Characteristics of Speech and Voice as Predictors of the Quality of Communication in Adults with Hypokinetic Dysarthria. *Serbian Journal of Experimental and Clinical Research*, *1*(ahead-of-print).
14. Awan, S. N., & Roy, N. (2009). Outcomes measurement in voice disorders: application of an acoustic index of dysphonia severity. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *52*(2), 482-499.
15. Ball, L. J., Beukelman, D. R., & Pattee, G. L. (2004). Communication effectiveness of individuals with amyotrophic lateral sclerosis. *Journal of Communication Disorders, 37*(3), 197–215.
16. Behrman, A. (2017). *Speech and voice science*. Plural publishing.
17. Benke, T. H., Hohenstein, C., Poewe, W., & Butterworth, B. (2000). Repetitive speech phenomena in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, *69*(3), 319-324.
18. Benninger, M. S., Ahuja, A. S., Gardner, G., & Grywalski, C. (1998). Assessing outcomes for dysphonic patients. *Journal of voice*, *12*(4), 540-550.
19. Beukelman, D. (1998). Augmentative and alternative communication. *Management of severe communication disorders in children and adults*.
20. Beukelman, D. R. & Mirenda, P. (1992). *Augmentative and alternative communication: management of severe communication disorders in children and adults*. Baltimore: Paul H. Brookes.
21. Blandini, F., Giuseppe, N., Tassorelli, C., & Martignoni, E. (2000). Functional changes of the basal ganglia circuitry in Parkinson's disease. *Progress in Neurobiology*, *62*(1), 63–88.
22. Boersma, P., Weenink, D. (2006). Praat: Doing phonetics by computer (Version 4.4.24) [Computer program], Available from http://www.praat.org/
23. Boone, D. R. (1983): Management of voice disorders in adults. Seminars in Speech and Language, Thieme-Stratton, Inc., N. Y., 4, 3, 259-273.
24. Брајовић, Ц., & Брајовић, Љ. (1981). *Рехабилитација поремећаја функције говора: Метода свесна синтеза развоја*. Научна књига, Београд
25. Branski, R. C., Cukier-Blaj, S., Pusic, A., Cano, S. J., Klassen, A., Mener, D., ... & Kraus, D. H. (2010). Measuring quality of life in dysphonic patients: a systematic review of content development in patient-reported outcomes measures. *Journal of voice*, *24*(2), 193-198.
26. Buder, E. H. (2000). Acoustic analysis of voice quality: A tabulation of algorithms 1902–1990. *Voice quality measurement*, 119-244.
27. Bugarski, R. (2003). *Uvod u opštu lingvistiku*. Čigoja štampa, Beograd.

28. Bühler, K. (1934). Sprachtheorie.
29. Bunton, K., & Weismer, G. (2001). The relationship between perception and acoustics for a high-low vowel contrast produced by speakers with dysarthria. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 44*(6), 1215-1228.
30. Caballero-Morales, S. O. (2013). Estimation of phoneme-specific HMM topologies for the automatic recognition of dysarthric speech. *Computational and mathematical methods in medicine, 2013*.
31. Campisi, P., Tewfik, T. L., Manoukian, J. J., Schloss, M. D., Pelland-Blais, E., & Sadeghi, N. (2002). Computer-assisted voice analysis: establishing a pediatric database. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery, 128*(2), 156-160.
32. Canter, G. (1965). Speech characteristics of patients with Parkinson's disease: II. Physiological support for speech. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, *30*, 44–49.
33. Carmichael, J. (2014). Diagnosis of dysayrthria subtype via spectral and waveform analysis. *Computer Systems Science & Engineering*, *29*(1), 33-42.
34. Carrillo, L., & Ortiz, K. Z. (2007). Vocal analysis (auditory-perceptual and acoustic) in dysarthrias. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, *19*(4), 381-386.
35. Castillo-Guerra, E. (2009). Acoustic study of dysarthria. *International Journal of Biomedical Engineering and Technology*, *2*(4), 352-369.
36. Clark, H. M., Duffy, J. R., Whitwell, J. L., Ahlskog, J. E., Sorenson, E. J., & Josephs, K. A. (2014). Clinical and imaging characterization of progressive spastic dysarthria. *European journal of neurology*, *21*(3), 368-376.
37. Cohen, A. (1968). Errors of speech and their implications in understanding the strategy of language users. *STUF-Language Typology and Universals*, *21*(1-6), 177-181.
38. Cohen, H. (2003). Disorders of speech and language in Parkinson's disease. In *Mental and behavioral dysfunction in movement disorders* (pp. 125-134). Humana Press, Totowa, NJ.
39. Collins, J. L. (1984). *Self-efficacy and ability in achievement behavior* (Doctoral dissertation, Stanford University).
40. Critchley, E. M. (1981). Speech disorders of Parkinsonism: a review. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry, 44*(9), 751-758.
41. Damborenea, J. T., Fernández, R. L., Llorente, E. A., Naya, M. G., Marín, C. G., Rueda, P. G., & Ortiz, A. G. (1999). The effect of tobacco consumption on acoustic voice analysis. *Acta otorrinolaringologica espanola*, *50*(6), 448-452.
42. Damste, P. H. (1997). *Disorders of voice.* In: Scott-Brown's otolaryngology. 6th ed. London: Butterworth Heinemann: p.2.

43. Darley, F. L., Aronson, A. E., & Brown, J. R. (1969a). Differential diagnostic patterns of dysarthria. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *12*(2), 246-269.
44. Darley, F. L., Aronson, A. E. & Brown, J. R. (1975). *Motor speech disorders*. Philadelphia, PA: W.B. Saunders.
45. De Bodt, M. S., Huici, M. E. H. D., & Van De Heyning, P. H. (2002). Intelligibility as a linear combination of dimensions in dysarthric speech. *Journal of communication disorders*, *35*(3), 283-292.
46. de Boer, B. (2000). Self-organization in vowel systems. *Journal of phonetics*, *28*(4), 441-465.
47. Deliyski, D. D., Evans, M. K., & Shaw, H. S. (2005). Influence of data acquisition environment on accuracy of acoustic voice quality measurements. *Journal of Voice*, *19*(2), 176-186.
48. Deliyski, D., & Gress, C. (1998, November). Intersystem reliability of MDVP for Windows 95/98 and DOS. In *Annual Convention of American Speech-Language-Hearing Association, San Antonio, Texas*.
49. De Swart, B. J. M., Van Engelen, B. G. M., Van de Kerkhof, J. P. B. M., & Maassen, B. A. M. (2004). Myotonia and flaccid dysarthria in patients with adult onset myotonic dystrophy. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, *75*(10), 1480-1482.
50. Dickson, S., Barbour, R. S., Brady, M., Clark, A. M., & Paton, G. (2008). Patients' experiences of disruptions associated with post-stroke dysarthria. *International Journal of Language & Communication Disorders*, *43*(2), 135-153.
51. Dogan, M., Midi, I., Yazıcı, M. A., Kocak, I., Günal, D., & Sehitoglu, M. A. (2007). Objective and subjective evaluation of voice quality in multiple sclerosis. *Journal of Voice*, *21*(6), 735-740.
52. Donovan, N., Kendall, D., Young, M. E., & Rosenbek, J. (2008). The communicative effectiveness survey: Preliminary evidence of construct validity. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *17*(4), 335–347.
53. Doyle, P. C., Leeper, H. A., Kotler, A. L., Thomas-Stonell, N., O'Neill, C., Dylke, M. C., & Rolls, K. (1997). Dysarthric speech: A comparison of computerized speech recognition and listener intelligibility. *Journal of rehabilitation research and development*, *34*, 309-316.
54. Doyle, P., Raade, A., St Pierre, A., & Desai, S. (1995). Fundamental frequency and acoustic variability associated with production of sustained vowels by speakers with hypokinetic dysarthria. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, *3*(1), 41-50.
55. Dromey, C. (2003). Spectral measures and perceptual ratings of hypokinetic dysarthria.

56. Duffy, J. R. (2005). Motor Speech Disorders: Substrates. *Differential Diagnosis, and Management, 3*.
57. Duffy, J. R. (2012). *Motor speech disorders: substrates, differential diagnosis, management*, third edition, St Louis, MO:Elsevier Mosby.
58. Duffy, J. R. (2013). *Motor Speech disorders-E-Book: Substrates, differential diagnosis, and management*. Elsevier Health Sciences.
59. Dworkin, J. P. (2002). Motor Speech Disorders: A Treatment Guide. St. Louis: Mosby.
60. Dykstra, A. D., Adams, S. G., & Jog, M. (2015). Examining the relationship between speech intensity and self-rated communicative effectiveness in individuals with Parkinson's disease and hypophonia. *Journal of communication disorders*, *56*, 103-112.
61. Eadie, T. L., & Doyle, P. C. (2005). Classification of dysphonic voice: acoustic and auditory-perceptual measures. *Journal of Voice*, *19*(1), 1-14.
62. Eadie, T., Yorkston, K., Klasner, E., Dudgeon, B., Baylor, C., Miller, R., et al. (2006). Measuring communicative participation: A review of self-report instruments in speech-language pathology. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *15*(4), 307–320.
63. Enderby, P. (1986). Relationships between dysarthric groups. *International Journal of Language & Communication Disorders*, *21*(2), 189-197.
64. Enderby, P., & Emerson, J. (1995). *Does speech and language therapy work?: A review of the literature*. London: Whurr.
65. Enderby, P. & Palmer, R. (2008). *Frenchay Dysarthria Assessment – Second Edition (FDA-2)*. Texas, Pro-Ed.
66. Eskenazi, L., Childers, D. G., & Hicks, D. M. (1990). Acoustic correlates of vocal quality. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *33*(2), 298-306.
67. Fabian, V. Đ. (2019). *Stručne obuke i položaj pojedinca na tržištu rada–Istraživanje na primeru Srbije* (Doctoral dissertation, Univerzitet u Beogradu-Filozofski fakultet).
68. Falk, T. H., Chan, W. Y., & Shein, F. (2012). Characterization of atypical vocal source excitation, temporal dynamics and prosody for objective measurement of dysarthric word intelligibility. *Speech Communication*, *54*(5), 622-631.
69. Ferrier, L., Shane, H., Ballard, H., Carpenter, T., & Benoit, A. (1995). Dysarthric speakers' intelligibility and speech characteristics in relation to computer speech recognition. *Augmentative and Alternative Communication*, *11*(3), 165-175.
70. Fleming, A., Cook, K., Nelson, N., & Lai, E. (2005). Proxy reports in Parkinson's disease: Caregiver and patient self-reports of quality of life and physical activity. *Movement Disorders*, *20*(11), 1462–1468.

71. Flint, A., Black, S., Campbell-Taylor, I., Gailey, G., & Levinton, C. (1992). Acoustic analysis in the differentiation between Parkinson's Disease and major depression. *Journal of Psycholinguistic Research*, *21*(5), 383–399.
72. Fonville, S., Van Der Worp, H. B., Maat, P., Aldenhoven, M., Algra, A., & Van Gijn, J. (2008). Accuracy and inter-observer variation in the classification of dysarthria from speech recordings. *Journal of Neurology*, *255*(10), 1545-1548.
73. Forti, S., Amico, M., Zambarbieri, A., Ciabatta, A., Assi, C., Pignataro, L., & Cantarella, G. (2014). Validation of the Italian voice handicap index-10. *Journal of Voice*, *28*(2), 263-e17.
74. Fougeron, C., & Audibert, N. (2011). Testing Various Metrics for the Description of Vowel Distortion in Dysarthria. In *ICPhS* (pp. 687-690).
75. Fox, C. M., & 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*, *6*(2), 85-94.
76. Fulljames, N., & Harris, S. (2006). Voice outcome measures: correlations with patients' assessment of their condition and the effectiveness of voice therapy. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, *31*(1), 23-35.
77. García, M. J. V., Cobeta, I., Martín, G., Alonso-Navarro, H., & Jimenez-Jimenez, F. J. (2011). Acoustic analysis of voice in Huntington's disease patients. *Journal of Voice*, *25*(2), 208-217.
78. Gentil, M. & Pollak, P. (1995). Some aspects of Parkinsonian dysarthria. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, *3*, 221-237.
79. Gillivan-Murphy, P., Miller, N., & Carding, P. (2018). Voice tremor in Parkinson's disease: an acoustic study. *Journal of Voice*.
80. Giri, M. P., & Rayavarapu, N. (2018). Assessment on impact of various types of dysarthria on acoustic parameters of speech. *International Journal of Speech Technology*, *21*(3), 705-714.
81. Goberman, A. M., & Coelho, C. A. (2002a). Acoustic characteristics of Parkinsonian speech I: speech characteristics and L-Dopa therapy. *NeuroRehabilitation,17*(3), 237–246.
82. Goberman, A. M., & Coelho, C. A. (2002b). Acoustic characteristics of Parkinsonian speech II: L-Dopa related fluctuations and methodological issues. *NeuroRehabilitation*, *17*(3), 247–254.
83. Goberman, A. M., Coelho, C. A., & Robb, M. P. (2005). Prosodic characteristics of Parkinsonian speech: The effect of levodopa-based medication. *Journal of medical speech-language pathology*, *13*(1), 51-69.
84. Gómez-Coello, A., Valadez-Jiménez, V. M., Cisneros, B., Carrillo-Mora, P., Parra-Cárdenas, M., Hernández-Hernández, O., & Magaña, J. J. (2017). Voice alterations in patients with

spinocerebellar ataxia type 7 (sca7): Clinical-genetic correlations. *Journal of Voice*, *31*(1), 123-e1.

85. Griffiths, C., & Bough Jr, I. D. (1989). Neurologic diseases and their effect on voice. *Journal of Voice*, *3*(2), 148-156.
86. Guimaraes, I., Cardoso, R., Pinto, S., & Ferreira, J. J. (2017). The psychometric properties of the voice handicap index in people with Parkinson's disease. *Journal of Voice*, *31*(2), 258-e13.
87. Halberstam, B. (2004). Acoustic and perceptual parameters relating to connected speech are more reliable measures of hoarseness than parameters relating to sustained vowels. *ORL*, *66*(2), 70-73.
88. Harel, B.T., Cannizzaro, M.S., Cohen, H., Reilly, N., Snyder, P. (2004). Acoustic characteristics of Parkinsonian speech: a potential biomarker of early disease progression and treatment. *Journal of Neurolinguistics,17*(6), 439–453.
89. Hasegawa-Johnson, M., Gunderson, J., Perlman, A., & Huang, T. (2006, May). HMM-based and SVM-based recognition of the speech of talkers with spastic dysarthria. In *Acoustics, Speech and Signal Processing, 2006. ICASSP 2006 Proceedings. 2006 IEEE International Conference on* (Vol. 3, pp. III-III). IEEE.
90. Hawley, M. S. (2002). Speech recognition as an input to electronic assistive technology. *British Journal of Occupational Therapy*, *65*(1), 15-20.
91. Hawley, M. S., Cunningham, S. P., Cardinaux, F., Coy, A., Sehgal, S., & Enderby, P. (2007a). Challenges in developing a voice input voice output communication aid for people with severe dysarthria. *Challenges for Assistive Technology*, 363-367.
92. Hawley, M., Enderby, P., Green, P., Brownsell, S., Hatzis, A., Parker, M., ... & Palmer, R. (2003, August). STARDUST; speech training and recognition for dysarthric users of assistive technology. In *7th European Conference for the Advancement of Assistive Technology (AAATE 2003)* (pp. 959-963).
93. Hawley, M. S., Enderby, P., Green, P., Cunningham, S., Brownsell, S., Carmichael, J., ... & Palmer, R. (2007b). A speech-controlled environmental control system for people with severe dysarthria. *Medical Engineering & Physics*, *29*(5), 586-593.
94. Хеђевер, М. (2010). *Говорна акустика.* Загреб: Едукацијско-рехабилитацијски факултет.
95. Helidoni, M. E., Murry, T., Moschandreas, J., Lionis, C., Printza, A., & Velegrakis, G. A. (2010). Cross-cultural adaptation and validation of the voice handicap index into Greek. *Journal of Voice*, *24*(2), 221-227.

96. Heman-Ackah, Y. D., Michael, D. D., Baroody, M. M., Ostrowski, R., Hillenbrand, J., Heuer, R. J., ... & Sataloff, R. T. (2003). Cepstral peak prominence: a more reliable measure of dysphonia. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, *112*(4), 324-333.
97. Henrich, J., Lowit, A., Schalling, E., & Mennen, I. (2006). Rhythmic disturbance in ataxic dysarthria: A comparison of different measures and speech tasks. *Journal of Medical Speech Language Pathology*, *14*(4), 291.
98. Henry, L. R., Helou, L. B., Solomon, N. P., Howard, R. S., Gurevich-Uvena, J., Coppit, G., & Stojadinovic, A. (2010). Functional voice outcomes after thyroidectomy: an assessment of the Dsyphonia Severity Index (DSI) after thyroidectomy. *Surgery*, *147*(6), 861-870.
99. Hertrich, I., & Ackermann, H. (1995). Gender-specific vocal dysfunctions in Parkinson's disease: electroglottographic and acoustic analyses. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, *104*(3), 197-202.
100. Hertrich, I., Spieker, S., & Ackermann, H. (1998). Gender-specific phonatory dysfunctions in disorders of the basal ganglia and the cerebellum: Acoustic and perceptual characteristics. In W. Ziegler & K. Deger (Eds.), *Clinical phonetics and linguistics (pp. 448–457)*. London: Whurr.
101. Hillenbrand, J., Getty, L. A., Clark, M. J., & Wheeler, K. (1995). Acoustic characteristics of American English vowels. *The Journal of the Acoustical society of America*, *97*(5), 3099-3111.
102. Ho, A. K., Bradshaw, J. L., Iansek, R., & Alfredson, R. (1999). Speech volume regulation in Parkinson's disease: Effects of implicit cues and explicit instructions. *Neuropsychologia*, *37*(13), 1453-1460.
103. Hogikyan, N. D., & Sethuraman, G. (1999). Validation of an instrument to measure voice-related quality of life (V-RQOL). *Journal of voice*, *13*(4), 557-569.
104. Holmes, R. J., Oates, J. M., Phyland, D. J., & Hughes, A. J. (2000). Voice characteristics in the progression of Parkinson's disease. *International Journal of Language and Communication Disorders*, *35*, 407–418.
105. Horwitz-Martin, R. L., Quatieri, T. F., Lammert, A. C., Williamson, J. R., Yunusova, Y., Godoy, E., ... & Green, J. R. (2016). Relation of Automatically Extracted Formant Trajectories with Intelligibility Loss and Speaking Rate Decline in Amyotrophic Lateral Sclerosis. In *INTERSPEECH* (pp. 1205-1209).
106. Hosom, J. P., Kain, A. B., Mishra, T., Van Santen, J. P., Fried-Oken, M., & Staehely, J. (2003, April). Intelligibility of modifications to dysarthric speech. In *2003 IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing, 2003. Proceedings. (ICASSP'03)*. (Vol. 1, pp. I-I). IEEE.

107. Hsiung, M. W., Lu, P., Kang, B. H., & Wang, H. W. (2003). Measurement and validation of the voice handicap index in voice-disordered patients in Taiwan. *The Journal of Laryngology & Otology*, *117*(6), 478-481.
108. Huber, J. E., Stathopoulos, E. T., Ramig, L. O., & Lancaster, S. L. (2003). Respiratory function and variability in individuals with Parkinson disease: Pre-and post-Lee Silverman Voice Treatment. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, *11*(4), 185-202.
109. Hustad, K. C., & Weismer, G. (2007). Interventions to improve intelligibility and communicative success for speakers with dysarthria. *Motor speech disorders*, 217-228.
110. 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*, *6*(3), 66-70.
111. Jannetts, S., & Lowit, A. (2014). Cepstral analysis of hypokinetic and ataxic voices: correlations with perceptual and other acoustic measures. *Journal of Voice*, *28*(6), 673-680.
112. Jovanović-Simić, N. (2007). *Augmentativna i alternativna komunikacija.* Društvo defektologa Srbije, Beograd.
113. Jovanović-Simić, N., Arsenić, I., Petrović-Lazić, M., Šehović, I., Drljan, B. (2018). Samoprocena kvaliteta komunikacije osoba sa Parkinsonovom bolešću. U Vuković, M., Odović, G. (Ur.) Zbornik radova nacionalnog naučnog skupa „*Metode procene u specijalnoj edukaciji i rehabilitaciji*" (str. 133-142), 24.12. 2018., Beograd, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju.
114. Jovanović-Simić, N., Duranović, M., Petrović-Lazić, M. (2017). *Govor i glas.* Foča: Medicinski fakultet.
115. Jovanović-Simić, N., Slavnić, S. (2009). *Atipičan jezički razvoj.* Beograd: Društvo defektologa Srbije, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju.
116. Јовичић, С.Т. (1999). Говорна комуникација - физиологија, психоакустика и перцепција. Наука, Београд
117. Kain, A., Niu, X., Hosom, J. P., Miao, Q., & Santen, J. P. V. (2004). Formant re-synthesis of dysarthric speech. In *Fifth ISCA Workshop on Speech Synthesis*.
118. Kember, H., Connaghan, K., & Patel, R. (2017). Inducing speech errors in dysarthria using tongue twisters. *International journal of language & communication disorders*, *52*(4), 469-478.
119. Kent, R. D., & Ball, M. J. (2000). *Voice quality measurement*. San Diego: Singular

120. Kent, R. D., Duffy, J. R., Slama, A., Kent, J. F., & Clift, A. (2001). Clinicoanatomic studies in dysarthria: review, critique, and directions for research. *Journal of speech, language, and hearing research*, *44*(3), 535-551.
121. Kent, R. D., Kent, J. F., Duffy, J. R., Thomas, J. E., Weismer, G., & Stuntebeck, S. (2000). Ataxic dysarthria. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *43*(5), 1275-1289.
122. Kent, R. D., Kent, J. F., Rosenbek, J. C., Vorperian, H. K., & Weismer, G. (1997). A speaking task analysis of the dysarthria in cerebellar disease. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, *49*(2), 63-82.
123. Kent, R. D., & Kim, Y. J. (2003). Toward an acoustic typology of motor speech disorders. *Clinical linguistics & phonetics*, *17*(6), 427-445.
124. Kent, R.D., Kim, H., Weismer, G., Kent, J.F., Rosenbek, J.C., Brooks, B.R., & Workinger, M. (1994). Laryngeal dysfunction in neurological disease: amyotrophic lateral sclerosis, Parkinson's disease, and stroke. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, *2*, 157–175.
125. Kent, R. D., Vorperian, H. K., & Duffy, J. R. (1999). Reliability of the Multi-Dimensional Voice Program for the analysis of voice samples of subjects with dysarthria. *American journal of speech-language pathology*, *8*(2), 129-136.
126. Kent, R. D., Vorperian, H. K., Kent, J. F., & Duffy, J. R. (2003). Voice dysfunction in dysarthria: application of the Multi-Dimensional Voice Program™. *Journal of communication Disorders*, *36*(4), 281-306.
127. Kent, R. D., Weismer, G., Kent, J. F., Vorperian, H. K., & Duffy, J. R. (1999). Acoustic studies of dysarthric speech: Methods, progress, and potential. *Journal of communication disorders*, *32*(3), 141-186.
128. Keramitčievski, S. (1990). *Opšta logopedija sa istorijom logopedije i bazičnim logopedskim rečnikom.* Naučna knjiga, Beograd.
129. Kim, H., Hasegawa-Johnson, M., & Perlman, A. (2010). Acoustic cues to lexical stress in spastic dysarthria. In *Speech Prosody 2010-Fifth International Conference*.
130. Kim, Y., Kent, R. D., & Weismer, G. (2011). An acoustic study of the relationships among neurologic disease, dysarthria type, and severity of dysarthria. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*.
131. Kim, Y., Weismer, G., Kent, R. D., & Duffy, J. R. (2009). Statistical models of F2 slope in relation to severity of dysarthria. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, *61*(6), 329-335.
132. Klingholtz, F. (1990). Acoustic recognition of voice disorders: A comparative study of running speech versus sustained vowels. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *87*(5), 2218-2224.

133. Kluin, K. J., Gilman, S., Markel, D. S., Koeppe, R. A., Rosenthal, G., & Junck, L. (1988). Speech disorders in olivopontocerebellar atrophy correlate with positron emission tomography findings. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*, *23*(6), 547-554.
134. Kostić, Đ. (1964). *Akustička fonetika*. Beograd: Institut za eksperimentalnu fonetiku i patologiju govora, saopštenje - br.18
135. Kreiman, J., & Gerratt, B. (2000). Measuring vocal quality, in *Voice Quality Measurement*, edited by R. D. Kent and M. J. Ball _Singular, San Diego, CA_, 73–101.
136. Kreiman, J., & Gerratt, B. R. (2005). Perception of aperiodicity in pathological voice. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *117*(4), 2201-2211.
137. Krischke, S., Weigelt, S., Hoppe, U., Köllner, V., Klotz, M., Eysholdt, U., & Rosanowski, F. (2005). Quality of life in dysphonic patients. *Journal of Voice*, *19*(1), 132-137.
138. Kristal, D. (1987). *Kembrička enciklopedija jezika*. Nolit, Beograd.
139. Kumar, S., Chatterjee, I., Kumar, N., & Kumari, A. (2011). Management of flaccid dysarthria in a case of attempted suicide by hanging. *Eastern Journal of Medicine*, *16*(1), 66.
140. Lang, A.E., & Lozano, A. M. (1998). Parkinson's disease. *New England Journal of Medicine*, *339*(15), 1044–1053.
141. Langarani, M. S. E., & Van Santen, J. (2014, December). Modeling fundamental frequency dynamics in hypokinetic dysarthria. In *2014 IEEE Spoken Language Technology Workshop (SLT)* (pp. 272-276). IEEE.
142. Lansford, K. L., & Liss, J. M. (2014a). Vowel acoustics in dysarthria: Speech disorder diagnosis and classification. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *57*(1), 57-67.
143. Lansford, K. L., & Liss, J. M. (2014b). Vowel acoustics in dysarthria: Mapping to perception. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *57*(1), 68-80.
144. Laures, J. S., & Weismer, G. (1999). The effects of a flattened fundamental frequency on intelligibility at the sentence level. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *42*(5), 1148-1156.
145. Lechien, J. R., Blecic, S., Ghosez, Y., Huet, K., Harmegnies, B., & Saussez, S. (2018). Voice Quality and Orofacial Strength as Outcome of Levodopa Effectiveness in Patients with Early Idiopathic Parkinson Disease: A Preliminary Report. *Journal of Voice*.
146. Le Dorze, G., Ryalls, J., Brassard, C., Boulanger, N., & Ratté, D. (1998). A comparison of the prosodic characteristics of the speech of people with Parkinson's disease and Friedreich's ataxia with neurologically normal speakers. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, *50*(1), 1-9.

147. Letanneux, A., Walshe, M., Viallet, F., & Pinto, S. (2013). The Dysarthria Impact Profile: a preliminary French experience with Parkinson's disease. *Parkinson's disease*, *2013*.
148. Levelt, W. J. M. (1989). ACL.
149. Light, J. (1989). Toward a definition of communicative competence for individuals using augmentative and alternative communication systems. *Augmentative and Alternative Communication*, *5*(2), 137-144.
150. Lindblom, B., Krull, D., Hartelius, L., & Schalling, E. (2009, June). Formant transitions in normal and disordered speech: An acoustic measure of articulatory dynamics. In *Proceedings of FONETIK* (pp. 18-23).
151. Liss, J. M., Spitzer, S. M., Caviness, J. N., & Adler, C. (2002). The effects of familiarization on intelligibility and lexical segmentation in hypokinetic and ataxic dysarthria. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *112*(6), 3022-3030.
152. Liss, J. M., White, L., Mattys, S. L., Lansford, K., Lotto, A. J., Spitzer, S. M., & Caviness, J. N. (2009). Quantifying Speech Rhythm Abnormalities in the Dysarthrias. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 52(5), 1334-1352.
153. Llewellyn-Thomas, H. A., Sutherland, H. J., Hogg, S. A., Ciampi, A., Harwood, A. R., Keane, T. J., ... & Boyd, N. F. (1984). Linear analogue self-assessment of voice quality in laryngeal cancer. *Journal of Clinical Epidemiology*, *37*(12), 917-924.
154. Logemann, J. A., & Fisher, H. B. (1981). Vocal tract control in Parkinson's disease. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, *46*(4), 348-352.
155. Lowit, A., Kuschmann, A., MacLeod, J. M., Schaeffler, F., & Mennen, I. (2010). Sentence stress in ataxic dysarthria: a perceptual and acoustic study. *Journal of Medical Speech Language Pathology*, *18*(4), 77-82.
156. Ma, E. P. M., & Yiu, E. M. L. (2006). Multiparametric evaluation of dysphonic severity. *Journal of Voice*, *20*(3), 380-390.
157. Majdinasab, F., Karkheiran, S., Soltani, M., Moradi, N., & Shahidi, G. (2016). Relationship between voice and motor disabilities of Parkinson's disease. *Journal of Voice*, *30*(6), 768-e17.
158. Marchant, J., Mcauliffe, M. J., Huckabee, M. L. (2008). Treatment of articulatory impairment in a child with spastic dysarthria associated with cerebral palsy. *Developmental Neurorehabilitation*, *11*(1), 81–90.
159. Martel-Sauvageau, V., & Tjaden, K. (2017). Vocalic transitions as markers of speech acoustic changes with STN-DBS in Parkinson's Disease. *Journal of communication disorders*, *70*, 1-11.

160. Maryn, Y., Roy, N., De Bodt, M., Van Cauwenberge, P., & Corthals, P. (2009). Acoustic measurement of overall voice quality: a meta-analysis. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *126*(5), 2619-2634.
161. McAuliffe, M. J., Carpenter, S., & Moran, C. (2010). Speech intelligibility and perceptions of communication effectiveness by speakers with dysarthria following traumatic brain injury and their communication partners. *Brain Injury*, *24*(12), 1408–1415.
162. McHenry, M. (2000). Acoustic characteristics of voice after severe traumatic brain injury. *The Laryngoscope*, *110*(7), 1157–1161.
163. McRae, C., Diem, G., Vo, A., O'Brien, C., & Seeberger, L. (2002). Reliability of measurements of patient health status: A comparison of physician, patient, and caregiver ratings. *Parkinsonism and Related Disorders*, *8*(3), 187–192.
164. Melfi, R. S. (2004). Communication Disorders. Proceedings of Physical Medicine and Rehabilitation, Magnolia Diagnostics, March 9th.
165. Messele, A. (2007). An acoustic analysis of a pathological speech: the case of an Amharic speaking person with flaccid dysarthria. *Unpublished MA Thesis, Adis Ababa University*.
166. Metter, E. J., & Hanson, W. R. (1986). Clinical and acoustical variability in hypokinetic dysarthria. *Journal of communication disorders*, *19*(5), 347-366.
167. Miller, N., Noble, E., Jones, D., & Burn, D. (2006). Life with communication changes in Parkinson's disease. *Age and ageing*, *35*(3), 235-239.
168. Mori, H., Kobayashi, Y., Kasuya, H., Hirose, H., & Kobayashi, N. (2004). F0 and formant frequency distribution of dysarthric speech-A comparative study. In *Eighth International Conference on Spoken Language Processing*.
169. Murdoch, B. E. (2010). *Acquired speech and language disorders: a neuroanatomical and functional neurological approach*. Sussex, UK: John Wiley & Sons.
170. Murdoch, B. E. (2014). Acquired dysarthria. In L. Cummings (Ed.), *The Cambridge handbook of communication disorders*. Cambridge: Cambridge University Press, 185-211.
171. Murdoch, B. E., Ward, E. C., & Theodoros, D. G. (2008). Spastic dysarthria. In M. McNeil (ed.), *Clinical management of sensorimotor speech disorders*, second edition. New York: Thieme Medical Publishers, 187-203.
172. Murry, T., Rosen, C.A. (2000). Outcome measurements and quality of life in voice disorders. *Otolaryngologic Clinics of North America*, *33*(4), 905-916.
173. Mysak, E. D. (1976). *Pathologies of speech systems*. Williams & Wilkins.
174. Nieman, S. (2018). The Effect of Breathy and Strained Vocal Quality on Vowel Perception.

175. Niimi, M. N. S. (2001). Speaking rate and its components in dysarthric speakers. *Clinical Linguistics & Phonetics*, *15*(4), 309-317.
176. Oller, L. L. (2008). Analysis of voice signals for the Harmonics-to-noise Crossover Frequency. *KTH-School of Computer Science and Communication. Department of Speech, Music and Hearing. Barcelona*.
177. Paja, M. S., & Falk, T. H. (2012). Automated dysarthria severity classification for improved objective intelligibility assessment of spastic dysarthric speech. In *Thirteenth Annual Conference of the International Speech Communication Association*.
178. Parsa, V., Jamieson, D.G. (2001). Acoustic discrimination of pathological voice: Sustained vowels versus continuous speech. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research, 44*, 327–339.
179. Patel, R. (2000). Identifying information bearing prosodic parameters in severely dysarthric speech. *University of Toronto (Canada)*.
180. Pawlukowska, W., Szylińska, A., Kotlęga, D., Rotter, I., & Nowacki, P. (2018). Differences between Subjective and Objective Assessment of Speech Deficiency in Parkinson Disease. *Journal of Voice*, *32*(6), 715-722.
181. Pečjak, V. (1975). Congruency of children's evaluation of poems. *Revija za Psihologiju*.
182. Petrović, D. Gudurić, S. (2010). *Fonologija srpskoga jezika*, Institut za srpski jezik SANU, Beogradska knjiga, Matica srpska, Beograd.
183. Петровић-Лазић, М., Бабац, С., Васић, М. (2012). *Резонатори гласа*. Београд: Нова научна.
184. Петровић-Лазић, М., Бабац, С., Вуковић, М., Косановић, Р., & Иванковић, З. (2009). Мултидимензиона анализа патолошког гласа. *Српски архив за целокупно лекарство, 137*(5-6), 234-238.
185. Petrovic-Lazic, M., Jovanovic, N., Kulic, M., Babac, S., & Jurisic, V. (2015). Acoustic and perceptual characteristics of the voice in patients with vocal polyps after surgery and voice therapy. *Journal of Voice*, *29*(2), 241-246.
186. Петровић-Лазић, М., & Косановић, Р. (2008). *Вокална рехабилитација гласа*. Београд: Нова научна.
187. Петровић-Лазић, М., & Кулић, М. (2014). *Биолошки аспекти комуникације код ларингектомираних болесника*. Фоча: Медицински факултет.
188. Platt, L. J., Andrews, G., & Howie, P. M. (1980). Dysarthria of adult cerebral palsy: II. Phonemic analysis of articulation errors. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *23*(1), 41-55.

189. Polur, P. D., & Miller, G. E. (2005). Effect of high-frequency spectral components in computer recognition of dysarthric speech based on a Mel-cepstral stochastic model. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, *42*(3).
190. Portone, C. R., Hapner, E. R., McGregor, L., Otto, K., & Johns III, M. M. (2007). Correlation of the voice handicap index (VHI) and the voice-related quality of life measure (V-RQOL). *Journal of voice*, *21*(6), 723-727.
191. Putzer, M. (2001). Multiparametric description of voice quality for normal male and female voices. *(German) Folia Phoniatrica et Logopaedica*, *53*(2), 73–84.
192. Ramig, L. A., Titze, I. R., Scherer, R. C., & Ringel, S. P. (1988). Acoustic analysis of voices of patients with neurologic disease: rationale and preliminary data. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, *97*(2), 164-172.
193. Roach, P. (2002). *A Little Encyclopaedia of phonetics*. UK: University of Reading.
194. Robert, D., Pouget, J., Giovanni, A., Azulay, J. P., & Triglia, J. M. (1999). Quantitative voice analysis in the assessment of bulbar involvement in amyotrophic lateral sclerosis. *Acta oto-laryngologica*, *119*(6), 724-731.
195. Rosen, C. A., Lee, A. S., Osborne, J., Zullo, T., & Murry, T. (2004). Development and validation of the voice handicap index-10. *The Laryngoscope*, *114*(9), 1549-1556.
196. Rosen, C. A., & Murry, T. (2000). Voice handicap index in singers. *Journal of voice*, *14*(3), 370-377.
197. Rosen, C. A., Murry, T., Zinn, A., Zullo, T., & Sonbolian, M. (2000). Voice handicap index change following treatment of voice disorders. *Journal of voice*, *14*(4), 619-623.
198. Rosen, K. M., Kent, R. D., & Duffy, J. R. (2003). Lognormal distribution of pause length in ataxic dysarthria. *Clinical linguistics & phonetics*, *17*(6), 469-486.
199. Rovirosa, A., Martinez-Celdran, E., Ortega, A., Ascaso, C., Abellana, R., Velasco, M et al. (2000). Acoustic analysis after radiotherapy in T1 vocal cord carcinoma: A new approach to the analysis of voice quality. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*, *47*(1), 73–79.
200. Roy, N., Barkmeier-Kraemer, J., Eadie, T., Sivasankar, M. P., Mehta, D., Paul, D., & Hillman, R. (2013). Evidence-based clinical voice assessment: a systematic review. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *22*(2), 212-226.
201. Rudzicz, F., Namasivayam, A. K., & Wolff, T. (2012). The TORGO database of acoustic and articulatory speech from speakers with dysarthria. *Language Resources and Evaluation*, *46*(4), 523-541.

202. Salomonson, J., Kawamoto, H., & Wilson, L. (1988). Velopharyngeal incompetence as the presenting symptom of myotonic dystrophy. *The Cleft palate journal*, *25*(3), 296-300.
203. Santos, L. L. M., Reis, L. O. D., Bassi, I., Guzella, C., Cardoso, F., Reis, C., & Gama, A. C. C. (2010). Acoustic and hearing-perceptual voice analysis in individuals with idiopathic Parkinson's disease in" on" and" off" stages. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, *68*(5), 706-711.
204. Sapir, S., Ramig, L. O., Spielman, J. L., & Fox, C. (2010). Formant centralization ratio: A proposal for a new acoustic measure of dysarthric speech. *Journal of speech, language, and hearing research*.
205. Schaefer, M. C. M. (2013). The interaction between speech perception and speech production: implications for speakers with dysarthria. Doctoral dissertation
206. Schalling, E., Hammarberg, B., & Hartelius, L. (2007). Perceptual and acoustic analysis of speech in individuals with spinocerebellar ataxia (SCA). *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 32(1), 31
207. Schindler, A., Mozzanica, F., Vedrody, M., Maruzzi, P., & Ottaviani, F. (2009). Correlation between the Voice Handicap Index and voice measurements in four groups of patients with dysphonia. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, *141*(6), 762-769.
208. Schindler, A., Ottaviani, F., Mozzanica, F., Bachmann, C., Favero, E., Schettino, I., & Ruoppolo, G. (2010). Cross-cultural adaptation and validation of the Voice Handicap Index into Italian. *Journal of voice*, *24*(6), 708-714.
209. Shriberg, L. D. and Kent, R. D. (2003). Clinical Phonetics. 3rd ed. University of Wisconsin-Madison.
210. Sitek, E. J., Sołtan, W., Wieczorek, D., Robowski, P., & Sławek, J. (2011). Self-awareness of memory function in Parkinson's disease in relation to mood and symptom severity. *Aging & Mental Health*, *15*(2), 150-156.
211. Skodda, S., Grönheit, W., & Schlegel, U. (2012). Impairment of vowel articulation as a possible marker of disease progression in Parkinson's disease. *PloS one*, *7*(2), e32132.
212. Совиљ-Никић, С. (2014). Развој математичког модела трајања гласова у аутоматској синтези говора на српском језику. *Докторска дисертација*
213. Sotirović, J., Grgurević, A., Mumović, G., Grgurević, U., Pavićević, L., Perić, A., ... & Milojević, M. (2016). Adaptation and Validation of the Voice Handicap Index (VHI)-30 into Serbian. *Journal of Voice*, *30*(6), 758-e1.
214. Spencer, K. A., & Rogers, M. A. (2005). Speech motor programming in hypokinetic and ataxic dysarthria. *Brain and Language*, *94*(3), 347-366.
215. Stanojčić, Ž., Popović, Lj., Micić, S. (2005). *Gramatika srpskog jezika,* Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, Srbija.

216. Stevens, K.N. (2000). *Acoustic Phonetics*. Cambridge, MIT Press, 2000.
217. Strand, E. A., & Yorkston, K. M. (1994). Description and classification of individuals with dysarthria: A 10-year review. *Motor speech disorders: Advances in assessment and treatment*, 37-56.
218. Stuntebeck, S. (2002). *Acoustic analysis of the prosodic properties of ataxic speech*. University of Wisconsin--Madison.
219. Šehović, I. M. (2016). *Akustičke karakteristike govora kao prediktor uspešnosti vokalne rehabilitacije osoba sa laringektomijom* (Doctoral dissertation, Univerzitet u Beogradu-Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju).
220. Šešum, M. (2013). Komparativna analiza formantnih struktura glasova sestara i glasova monozigotnih bliznakinja. *Beogradska defektološka škola*, *19*(3), 515-527.
221. Шипка, М. (2008). *Култура говора*. Прометеј.
222. Шипка, М. (2011). Фраземи гестовно-мимичког порекла. *Јужнословенски филолог LVII*, 41-52.
223. Škiljan, D. (1986). O definiciji jezika i govora. *Govor*, *3*(1), 19-26.
224. Tanaka, Y., Nishio, M., & Niimi, S. (2011). Vocal acoustic characteristics of patients with Parkinson's disease. *Folia Phoniatrica et logopaedica*, *63*(5), 223-230.
225. Teixeira, J. P., & Fernandes, P. O. (2014). Jitter, Shimer and HNR classification within gender, tones and vowels in healthy voices. *Procedia technology*, *16*, 1228-1237.
226. Teixeira, J. P., Ferreira, D., & Carneiro, S. M. (2011). Análise acústica vocal-determinação do Jitter e Shimer para diagnóstico de patalogias da fala. In *6º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia, 3º Congresso de Engenharia de Moçambique* (No. 6º). INEGI.
227. Teixeira, J. P., & Gonçalves, A. (2014). Accuracy of jitter and Shimer measurements. *Procedia Technology*, *16*, 1190-1199.
228. Terzić, I., Jovanović, N. (2011). Primena augmentativne i alternativne komunikacije kod osoba sa stečenim poremećajima govora i jezika. Zbornik rezimea I naučni skup „*Stremljenja i novine u specijalnoj edukaciji i rehabilitaciji*" (str. 17-19), 28.12. 2011., Beograd.
229. Toshniwal, S. S., & Joshi, N. A. (2010). Residual speech impairment in patients with traumatic brain injury. *Indian Journal of Neurotrauma*, *7*(01), 61-66.
230. Treviranus, J., Shein, F., Haataja, S., Parnes, P., & Milner, M. (1991). Speech recognition to enhance computer access for children and young adults who are functionally nonspeaking. In *Proceedings of the 14th Annual Conference of the Rehabilitation Engineering Society of North America (RESNA'91)* (pp. 308-310).
231. Trinite, B., & Sokolovs, J. (2014). Adaptation and validation of the Voice Handicap Index in Latvian. *Journal of Voice*, *28*(4), 452-457.
232. Trojano, L., Chiacchio, L., Cusati, A., Filla, A., & Grossi, D. (1992). Articulatory loop in ataxic dysarthria. *Journal of neurolinguistics*, *7*(1-2), 115-131.

233. Turner, G. S., & Tjaden, K. (2000). Acoustic differences between content and function words in amyotrophic lateral sclerosis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *43*(3), 769-781.
234. Van der Graaff, M., Kuiper, T., Zwinderman, A., Van de Warrenburg, B., Poels, P., Offeringa, A., ... & De Visser, M. (2009). Clinical identification of dysarthria types among neurologists, residents in neurology and speech therapists. *European neurology*, *61*(5), 295-300.
235. van Rossum, M. A. (2005). *Prosody in Alaryngeal Speech.* Doctoral dissertation. LOT Trans 10, 3512 JK Utrecht. The Netherlands.
236. Verdolini, K., Ramig, L. (2001). Review: occupational risks for voice problems. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, *26*(1), 37-46.
237. Vizza, P., Mirarchi, D., Tradigo, G., Redavide, M., Bossio, R. B., & Veltri, P. (2017). Vocal signal analysis in patients affected by Multiple Sclerosis. *Procedia Computer Science*, *108*, 1205-1214.
238. Vuletić, D. (1981). Nered u govoru. *Defektologija*, *17*(1-2), 105-116.
239. Walshe, M., Peach, R. K., & Miller, N. (2009). Dysarthria Impact Profile: Development of a scale to measure psychosocial effects. *International Journal of Language & Communication Disorders*, *44*(5), 693-715.
240. Watanabe, S., Arasaki, K., Nagata, H., & Shouji, S. (1994). Analysis of dysarthria in amyotrophic lateral sclerosis--MRI of the tongue and formant analysis of vowels. *Rinsho shinkeigaku= Clinical neurology*, *34*(3), 217-223.
241. Weismer, G. (1997). Motor speech disorders; in Hardcastle WJ, Laver J (eds): The Handbook of Phonetic Sciences. Cambridge, Blackwell, 191–219.
242. Weismer, G., Jeng, J. Y., Laures, J. S., Kent, R. D., & Kent, J. F. (2001). Acoustic and intelligibility characteristics of sentence production in neurogenic speech disorders. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, *53*(1), 1-18.
243. Weismer, G., Martin, R., Kent, R. D., & Kent, J. F. (1992). Formant trajectory characteristics of males with amyotrophic lateral sclerosis. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *91*(2), 1085-1098.
244. Wheeler, K. M., Collins, S. P., & Sapienza, C. M. (2006). The relationship between VHI scores and specific acoustic measures of mildly disordered voice production. *Journal of Voice*, *20*(2), 308-317.
245. White, K. (2012). *Acoustic characteristics of Ataxic Dysarthria* (Doctoral dissertation, Honors Thesis, The Department of Speech, Language and Hearing Sciences, University of Florida).
246. Wilson, J. A., Deary, I. J., Millar, A., & Mackenzie, K. (2002). The quality of life impact of dysphonia. *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences*, *27*(3), 179-182.

247. Woisard, V., Bodin, S., Yardeni, E., & Puech, M. (2007). The voice handicap index: correlation between subjective patient response and quantitative assessment of voice. *Journal of Voice*, *21*(5), 623-631.
248. Wolfe, V., Fitch, J., & Cornell, R. (1995). Acoustic prediction of severity in commonly occurring voice problems. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *38*(2), 273-279.
249. Wolfe, V., & Martin, D. (1997). Acoustic correlates of dysphonia: type and severity. *Journal of Communication Disorders*, *30*(5), 403-416.
250. Xue, S. A., & Fucci, D. (2000). Effects of race and sex on acoustic features of voice analysis. *Perceptual and motor skills*, *91*(3), 951-958.
251. Yiu, E., Worrall, L., Longland, J., Mitchell, C. (2000). Analyzing vocal quality of connected speech. *Clinical Linguistics & Phonetics*, *14*, 295–305.
252. Yorkston, K. M. (1996). Treatment efficacy: dysarthria. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *39*(5), S46-S57.
253. Yorkston, K. M., Baylor, C. R., Klasner, E. R., Deitz, J., Dudgeon, B. J., Eadie, T., . . . Arntmann, D. (2007). Satisfaction with communicative participation as defined by adults with multiple sclerosis: A qualitative study. *Journal of Communication Disorders*, *40*(6), 433-451.
254. Yorkston, K. M., Beukelman, D. R., & Traynor, C. (1984). *Assessment of intelligibility of dysarthric speech*. Austin, TX: Pro-ed.
255. Yücetürk, A., Yılmaz, H., Eğrilmez, M., & Karaca, S. (2002). Voice analysis and videolaryngostroboscopy in patients with Parkinson's disease. *European archives of oto-rhino-laryngology*, *259*(6), 290-293.
256. Yumoto, E., Sasaki, Y., & Okamura, H. (1984). Harmonics-to-noise ratio and psychophysical measurement of the degree of hoarseness. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *27*(1), 2-6.
257. Ziegler, W. (2003). Speech motor control is task-specific: evidence from dysarthria and apraxia of speech. *Aphasiology*; *17*(1), 3–36.
258. Ziegler, W., & von Cramon, D. (1986). Spastic dysarthria after acquired brain injury: An acoustic study. *International Journal of Language & Communication Disorders*, *21*(2), 173-187.
259. Zwetsch, I. C., Fagundes, R. D. R., Russomano, T., & Scolari, D. (2006). Digital signal processing in the differential diagnosis of benign larynx diseases [Abstract in English]. *Scientia Medica*, *16*(3), 109-114.
260. Zwirner, P., & Barnes, G. J. (1992). Vocal tract steadiness: a measure of phonatory and upper airway motor control during phonation in dysarthria. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *35*(4), 761-768.
261. Zwirner, P., Murry, T., & Woodson, G. E. (1991). Phonatory function of neurologically impaired patients. *Journal of communication disorders*, *24*(4), 287-300.

15. ПРИЛОЗИ

ПАРАМЕТРИ АКУСТИЧКЕ АНАЛИЗЕ ГЛАСА

Parameter	Name	Female	Male
Average Fundamental Frequency	Fo	243.973 Hz	145.233
Mean Fundamental Frequency	MFo	241.080 Hz	141.743
Average Pitch Period	To	4.148 ms	7.055
Highest Fundamental Frequency	Fhi	252.724 Hz	150.080
Lowest Fundamental Frequency	Flo	234.861Hz	140.418
Standard Deviation of Fo	STD	2.722Hz	1.349
Phonatory Fo-Range in semi-tones	PFR	2.250	2.095
Fo-Tremor Frequency	Fftr	3.078 Hz	3.655
Amplitude Tremor Frequency	Fatr	2.375 Hz	2.728
Length of Analyzed Sample	Tsam	3.000s	3.000
Absolute Jitter	Jita	26.927μs	41.633
Jitter Percent	Jitt	0.633 %	0.589
Relative Average Perturbation	RAP	0.378%	0.345
Pitch Perturbation Quotient	PPQ	0.366%	0.338
Smoothed Pitch Perturbation Quotient	sPPQ	0.532%	0.561
Fundamental Frequency Variation	vFo	1.149%	0.939
Shimmer in dB	ShdB	0.176dB	0.219
Shimmer Percent	Shim	1.997%	2.523
Amplitude Perturbation Quotient	APQ	1.397%	1.986
Smoothed Ampl. Perturbation Quotient	sAPQ	2.371%	3.055
Peak-to-Peak Amplitude Variation	vAm	10.743%	7.712
Noise to Harmonic Ratio	NHR	0.112	0.122
Voice Turbulence Index	VTI	0.046	0.052
Soft Phonation Index	SPI	7.534	6.770
Fo-Tremor Intensity Index	FTRI	0.304%	0.311
Amplitude Tremor Intensity Index	ATRI	2.658%	2.133
Degree of Voice Breaks	DVB	0.200%	0.200
Degree of Sub-harmonics	DSH	0.200%	0.200
Degree of Voiceless	DUV	0.200%	0.200
Number of Voice Breaks	NVB	0.200	0.200
Number of Sub-harmonic Segments	NSH	0.200	0.200
Number of Unvoiced Segments	NUV	0.200	0.200
Number of Segments Computed	SEG	92.594	95.000
Total Number Detected Pitch Periods	PER	713.188	433.143

„Балансирани текст“

(Шешум, 2013)

Застао је на железничкој станици да од последњих стотину динара купи кафу и паклу цигарета, када је дошао у Београд, град на ушћу двеју река испод Авале.

Током читавог пута у возу се чула неописива бука, изазвана шкрипањем врата кабине и виком људи који су славили последњу ноћ старог Миленијума.

У истом купеу са њим је био још само Един, локални пекар, продавац хлеба и ђеврека.

Џангризави човек је ипак упорно ћутао целу ноћ, не желећи да се упушта у сувишне разговоре.

Било је очигледно да је тужан, да му фали породица и осећај сигурности који је имао у свом родном месту.

Оставио је за собом све лоше мисли и обећао себи да се никада неће вратити назад, само када једном оде.

Од успомена је са собом понео само лични Хоџин запис, не много млађи од њега самог, омиљени беџ, и стари, ручни, механички сат.

ОПСЕГ ПРОСТИРАЊА ФРЕКВЕНЦИЈСКИХ КОНЦЕНТРАТА ЗА ГЛАСОВЕ СРПСКОГ ЈЕЗИКА

	F1	F2	F3
И	170- 270 -300	2100 - 2300 - 2500	2900 - 3100
Е	420 - 500 - 650	1720 - 1880 - 2000	2200 - 2400 - 2570
А	600 - 800 - 1050	1050 - 1240 - 1370	2320 - 2460 - 2600
О	400 - 500 - 650	780 - 870 - 1000	2400 - 2550 - 2650
У	250 - 380 - 480	650 - 750 - 800	2300 - 2400 - 2500
П – Б	250 - 400	1800 - 2200	2300 - 3000
Т – Д	1600 - 1700	2000 - 2500	4000 - 4500
К – Г	2100 - 2500	4600	/
Ц	/	3000 - 3500	6000 - 8000
Ћ – Ђ	/ (do 1000)	2000 - 4000	/ (5000-6000)
Ч – Џ	/ (400-800)	/ (1900-3000)	3500 - 4000
Ф – В	300 - 1000	2000 - 2500 - 3000	3000 - 4000 - 5000
С – З	Слаба енергија до 3000 Hz	3000 - 4500 - 6000 - 8000	Чак и до 10000 Hz
Ш – Ж	1800 - 2000	2500 - 4000	7000 - 9000
Х	200 - 500	1500 - 2000	2700 (- 7000…)
Ј	100 - 400	2300 - 2500	3200 - 3300 (-5200)
Р	100 - 400 - 600	1200 - 1500	2000 - 2800
М – Н – Њ	100 - 600	1000 - 3000	3500 - 3700
Л	100 - 500	2500 - 3000	3500 - 3700
Љ	150 - 400	2000 - 2800	3500 - 4000 - 5800

VOICE HANDICAP INDEX - VHI

(Jacobson et al., 1997)

ИНДЕКС ГЛАСОВНОГ ОШТЕЋЕЊА

Адаптацију и валидацију VHI скале за српско говорно подручје урадили су Сотировић и сарадници (Sotirović et al., 2016).

F (functional subscale) - функционална супскала

P (physical subscale) - физичка супскала

E (emotional subscale) - емоционална супскала

	Никад	Скоро никад	Понекад	Скоро увек	Увек
F1. Други људи имају потешкоћа да ме чују због мог гласа.					
P2. Понестаје ми даха у току говора.					
F3. Људи имају потешкоћа да ме разумеју у бучној просторији.					
P4. Звук мог гласа се мења (варира) у току дана.					
F5. Моја породица (укућани) имају потешкоћа да ме чују када их дозивам.					
F6. Користим телефон ређе него што бих желео/желела.					
E7. Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа.					
F8. Трудим се да избегавам групе људи због свог гласа.					
E9. Чини ми се да људе иритира мој глас.					

	Никад	Скоро никад	Понекад	Скоро увек	Увек
P10. Људи ме питају: „Шта није у реду са твојим гласом?"					
F11. Због свог гласа ређе разговарам са пријатељима, комшијама и рођацима.					
F12. Људи у директном разговору траже да им поновим шта сам рекао/рекла.					
P13. Мој глас звучи храпаво и суво.					
P14. Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио/говорила.					
E15. Сматрам да други не разумеју мој проблем са гласом.					
F16. Моје тешкоће са гласом ограничавају мој лични и друштвени живот.					
P17. Јасноћа мог гласа је непредвидива.					
P18. Трудим се да мењам свој глас да бих звучао/звучала другачије.					
F19. Осећам се изостављеним/изостављеном из разговора због свог гласа.					
P20. Улажем велики напор да бих говорио/говорила.					
P21. Мој глас се погоршава увече.					
F22. Мање зарађујем због свог проблема са гласом.					

	Никад	Скоро никад	Понекад	Скоро увек	Увек
E23. Мој проблем са гласом ме узнемирава.					
E24. Ређе излазим због свог проблема са гласом.					
E25. Осећам се хендикепирано због свог гласа.					
P26. Глас ме издаје усред говора.					
E27. Нервира ме када ми други траже да им поновим шта сам рекао/рекла.					
E28. Стид ме је када ми други траже да поновим шта сам рекао/рекла.					
E29. Осећам се неспособним због свог гласа.					
E30. Срамота ме је због мог проблема са гласом.					

Скоровање:

0-никад 1-скоро никад 2-понекад 3-скоро увек 4-увек

Укупан скор се креће од 0 до 120, при чему:

- скор од 0 до 30 указује на благ степен хендикепа у комуникацији изазван поремећајем гласа,
- скор од 31 до 60 указује на умерен степен хендикепа у комуникацији изазван поремећајем гласа,
- скор од 61 до 120 указује на тежак степен хендикепа у комуникацији изазван поремећајем гласа.

Биографија аутора

Ивана (Предраг) Арсенић (рођена Терзић) рођена је 8.04.1983. године у Београду, где је завршила основну и средњу школу.

Дипломирала је 2006. године на Факултету за специјалну едукацију и рехабилитацију (Дефектолошки факултет), Универзитета у Београду на смеру Логопедија, са просечном оценом 9,07 у току студија и стекла звање *дипломирани дефектолог – логопед.*

Специјалистичке академске студије на Факултету политичких наука, Универзитета у Београду, смер Социјална рехабилитација, завршила је са просечном оценом 9,88. Одбраном завршног рада ,,Инклузивно образовање деце ометене у развоју у основним школама" 2011. године, стекла је звање *специјалиста политиколог*.

Докторске студије на Факултету за специјалну едукацију и рехабилитацију уписала је 2008/2009 школске године и положила све испите предвиђене наставним планом са просечном оценом 10,00. Наставно научно веће Универзитета у Београду - Факултета за специјалну едукацију и рехабилитацију 29.11.2016. године одобрило је Ивани Арсенић прелазак са докторских академских студија студијског програма *Специјална едукација и рехабилитација* на студијски програм *Логопедија.* Одлуком већа научних области друштвено-хуманистичких наука Универзитета у Београду, Ивани Арсенић је 26.12.2017. године одобрена тема докторске дисертације под називом: ,,Карактеристике говора и гласа као предиктори квалитета комуникације код одраслих особа са дизартријом". За ментора је одређена др Надица Јовановић Симић, редовни професор Факултета за специјалну едукацију и рехабилитацију.

На Факултету за специјалну едукацију и рехабилитацију, Универзитета у Београду, Ивана Арсенић је запослена од 1. јуна 2007. године. Тренутно је, као асистент из уже научне области Поремећаји комуникације, ангажована за извођење вежби на основним академским студијама из предмета Основи логопедије, Општа логопедија, Аугментативна и алтернативна комуникација и Асистивна технологија у комуникацији.

Учесник је пројекта Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије, број 179068 под називом: ,,Евалуација третмана стечених поремећаја говора и језика", од 2011. године до данас. Ивана Арсенић је до сада објавила преко 40 научних радова у земљи и иностранству.

Изјава о ауторству

Потписани-а **Ивана П. Арсенић**

_____

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

Карактеристике говора и гласа као предиктори квалитета комуникације код одраслих особа са дизартријом

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

У Београду,_____ **Потпис аутора**

_____

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора ____ **Ивана П. Арсенић**_____ _____

Наслов рада __**Карактеристике говора и гласа као предиктори квалитета комуникације код одраслих особа са дизартријом**

Ментор ___Проф. др _Надица Јовановић Симић, редовни професор_____

Потписани/а __Ивана П. Арсенић ____

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду.**

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис аутора

У Београду, _____

_____

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

Карактеристике говора и гласа као предиктори квалитета комуникације код одраслих особа са дизартријом

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

Потпис аутора

У Београду, _____

_____