

PROCJENA GOVORA I GLASA KOD BOLESNICE OBOLJELE OD PARKINSONOVE BOLESTI

SENKA SARDELIĆ, EMICA FARAGO

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

Primljeno: 8. 5. 2012.
Prihvaćeno: 30. 5. 2012.

Izvorni znanstveni rad
UDK: 376.1-056.264

Adresa za dopisivanje: Doc.dr.sc. Senka Sardelić, Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Odsjek za logopediju, Znanstveno-učilišni kampus, Borongajska cesta 83f, Zagreb, Hrvatska; e-mail: senka@erf.hr

Sažetak: Cilj je ovoga rada bio ispitati tečnost govora i kvalitetu glasa kod 55 godišnje bolesnice s ekstrapiramidnim sindromom. U tu svrhu analizirali su se spontani govor, čitanje, pisanje i akustička analiza glasa. U svrhu procjene kvalitete govora i glasa, bolesnica je testirana u dva navrata u razmaku od 4 mjeseca. Promatrane su se vrste netečnosti, mjesto netečnosti, duljina produžavanja vokala, duljina stanki i postotak netečnih riječi u spontanom govoru i čitanju. Kvaliteta se glasa procjenjivala kroz modalitet govora (analiza snimke čitanja) te na temelju perceptivne analize. Za akustičku obradu korišten je Multidimensional Voice Program (MDVP, Kay Pentax). Rezultati su pokazali da je kod ispitanice došlo do pogoršanja opće motorike, ali i govora, glasa, čitanja i pisanja. Tečnost govora se pogoršala. U drugom ispitivanju ispitanica je mucala na 10% više riječi nego u prvom. Kvaliteta glasa je lošija. U drugom ispitivanju snižene su vrijednosti (u odnosu na prvo ispitivanje) kod parametra sPPQ (Smoothed Pitch Perturbation Quotient) i vFo (Fundamental Frequency Variation) što ukazuje na osiromašenje prozodijskih karakteristika govora (monotonija). Relativno je povišena vrijednost VTI (Voice Turbulence Indeks) koja bi mogla ukazivati na nepotpune addukcije glasnica tijekom fonacije. U drugom ispitivanju povećane su vrijednosti parametara sAPQ (Smoothed Amplitude Perturbation Quotient) i APQ (Amplitude Perturbation Quotient) kao i ATRI (Amplitude Tremor Intensity Indeks) i sva tri parametra ukazuju na tendenciju povećanja tremora glasa što je također jedna od mogućih popratnih karakteristika PB. Povišenje parametara ShdB (Shimmer in dB) i Shim (Shimmer Percent) ukazuju da se s progresijom bolesti javlja veća i varijabilnost u amplitudama, a intenzitet zračne struje oscilira. Grafomotoričke sposobnosti su lošije, a najveće pogoršanje se zapaža u čitanju, iako je ono i u drugom ispitivanju bolje od spontanog govora. Podaci dobiveni u ovom istraživanju potkrepljuju tezu o upletenosti bazalnih ganglija u razvojnom mucanju. Rad je doprinos timskom pristupu u dijagnostici Parkinsonove bolesti. Poremećaji glasa i govora se često javljaju prije tjelesnih simptoma bolesti, a logopedijska dijagnostika, što je potvrđeno i u ovom radu, može pomoći u ranom otkrivanju Parkinsonove bolesti.

Ključne riječi: Parkinsonova bolest, netečnost, mucanje, glas

UVOD

Parkinsonova bolest (PB) je progresivno neurodegenerativno oboljenje uzrokovano gubitkom neurotransmitera dopamina u bazalnim ganglijima, prvenstveno u supstanciji nigri. Gubitak dopamina dovodi do povećanog inhibicijskog izlaza iz globus palidusa uzrokujući hipokinetičke simptome. Javlja u oko 1% osoba starijih od 60 godina. Na žalost, granica se pojavnosti spušta prema nižim dobnim skupinama pa se, iako rijetko, nalazi u dobi ispod 25 godina, 5-10% bolesnika oboli prije 30. godine života (Relja, 2004). Procjenjuje se da u svijetu 7 - 10 milijuna ljudi boluje od PB. U SAD-u

i Europi godišnje se javlja prosječno 60.000 do 100.000 novih oboljelih, a prema epidemiološkim podacima u Hrvatskoj je oko 6.000 dijagnostici-ranih bolesnika (Relja, 2004). Muškarci su pogođeni oko 1,5 do 2 puta češće nego žene (Carroll i sur. 2007). Bolest je prvi opisao James Parkins (1817) kao neurološki sindrom koji se manifestira kombinacijom bradikinezije, rigiditeta, tremora u mirovanju i gubitka refleksa.

S Parkinsonovom se bolešću najčešće povezuju dva glavna neuropatološka nalaza: gubitak pigmentiranih "dopaminergičnih" neurona u crnoj jezgi (substantiae nigra) i prisutnost Lewy tijelesaca u

područjima degeneracije (promjena moždanih stanica), ali i u cijeloj moždanoj masi. (Carroll i sur. 2007). Duffy (1995) odgovornost za kliničke znakove bolesti vidi u disbalansu između dopamina i acetilholina, zbog deplecije dopamina u strijatumu. Nevoljni se pokreti javljaju kao posljedica kemijskog deficita u dijelu mozga koji nadzire voljne pokrete. Točan uzrok propadanja dopaminergičnih neurona nije poznat, pretpostavlja se da je posljedica interakcije deplecije (izlaganje otrovima, lijekovima traume) i genetskih čimbenika (pozitivna obiteljska anamneza, starenje). Oko 15% oboljelih osoba od PB ima pozitivno obiteljsko opterećenje. Proučavanje obitelji s pozitivnom obiteljskom anamnezom otkriva pet gena (SNCA PARK2 PARK7., PINK1 LRRK2) za koje se smatra da su povezani s PB (Heyn, 2011). Prema mišljenju nekih stručnjaka, iako se Parkinsonova bolest direktno ne nasljeđuje, neki ljudi mogu naslijediti genetsku sklonost za razvoj bolesti. Istraživanja genskih mutacija izdvajaju još i gen PARK8 koji sudjeluje u kodiranju proteina *dardarin* (od baskijske riječi *dardara*, što znači *tremor*). Gen je izdvojen iz 12. kromosoma kod osoba koje u obiteljskoj prošlosti imaju Parkinsonovu bolest (Singleton i sur., 2004).

Parkinsonova se bolest dijeli na tri tipa: 1. Idiopatsku Parkinsonovu bolest (IPB, uzrokovana kombinacijom genetičkih i okolinskih faktora); 2. Sekundarni Parkinsonizam (kao posljedica traume glave ili tumora) i 3. Parkinsonizam plus sindrom (PPS, prema Carroll i sur., 2010). Parkinsonizam plus sindrom (PPS) je poremećaj višestrukih sustava degeneracije, sadrži klasične značajke Idiopatske Parkinsonove bolesti (tremor, rigiditet, akinezija/bradikinezija, posturalna nestabilnost) uz dodatne koji uključuju progresivnu supranuklearnu paralizu (PSP), kortikobazalnu degeneraciju (KBDG), atrofiju multiplog sustava, demenciju uvjetovanu Lewy-jevima tjelešcima (DLT) (Mark, 2001).

Simptomi se Parkinsonove bolesti mogu podijeliti u dvije skupine: tjelesne i komunikacijske.

Tjelesni simptomi: PB često započinje pod-muklo, s tremorom kao prvim simptomom, često na krajnjim dijelovima ekstremiteta i na usnama. Zatim se javlja bradykinesa (maskirana faca, pojačana salivacija, smanjeno treptanje očnih kapaka, izbjegavanje pogleda, problem prelaska s mjesta na mjesto, nespretnost pokreta ruku), rigiditet

(otpornost na pasivni pokret) i gubitak posturalnih refleksa. U početku bolesti simptomi su vrlo blagi i teško zamjetni, a kada postaju izraženiji, bolesnici mogu imati teškoća pri izvršenju motoričkih radnji. Poteškoće se javljaju pri hodanju i pri izvršenju čak i jednostavnijih motoričkih radnji. Sam je tijek bolesti nepredvidljiv.

Komunikacijski problemi: Bolesnici i njihove obitelji često iznose reduciranu sposobnost komunikacije kao najznačajniji pridruženi problem. 45-89% bolesnika ističe govorne probleme, a više ih od 30% govorne probleme smatra najznačajnijim dijelom bolesti, iako ih samo 3-4% polazi govornu terapiju (Meyers i Raming, 2010).

Ostali simptomi mogu uključivati depresiju i druge emocionalne promjene, poteškoće u gutanju, žvakanju, poremećaje spavanja, razne vegetativne simptome, senzoričke, a u kasnijoj fazi i kognitivne poteškoće.

PB ima složeni neuropatološki profil koji prvenstveno pogađa dopaminske neuronske puteve bazalnih ganglija (Bergman i Deuschl, 2002; Braak i sur., 2004), uključujući i puteve koji moduliraju senzomotorne funkcije kao što su gutanje, glas i govor. Svi oblici motoričkog deficita (tremor, mišićna ukočenost, bradikinezija, akinezija i posturalna abnormalnosti) mogu nepovoljno utjecati na tri glavna anatomska podsustava za govornu produkciju. Moguća su odstupanja na razini respiracije, fonacije i artikulacije, te sustava za motoričku kontrolu govorne produkcije. Kod bolesnika oboljelih od PB vrlo se često sreće disfagija, disfonija, dizartrijska i mucanjanje koji u značajnoj mjeri mogu utjecati na kvalitetu života (Fox i sur., 2002; Ho i sur., 1998; Plowmann-Prine i sur., 2009).

Zbog teškoća u "nadgledavanju" govora, prisutna je neodgovarajuća visina i jačina glasa, te manja varijabilnost u glasu. Kada se povećava složenost artikulacijskih pokreta, osobe s Parkinsonovom bolešću imaju abnormalne artikulacijske pokrete koji nalikuju onima kod mišićno-skeletnih bolesti (Kegl i sur., 1999). Kinematska analiza govorne produkcije pokazuje da osobe s PB imaju smanjenu amplitudu i sporiju brzinu pokreta usana, čeljusti, te velarnih pokreta u usporedbi s zdravim starijim osobama (Caligiuri, 1989; Forrest i sur., 1989), koja mijenja mišićnu kontrolu grkljana (fonacijske podsustave).

Neprecizna artikulacija suglasnika je česta pojava kod osoba s Parkinsonovom bolešću. Logemann i sur. (1978) su u svom istraživanju 200 neliječenih osoba s Parkinsonovom bolešću pokazali da njih 45% ima poremećaj artikulacije. Sapiro i sur. (2001) proveli su istraživanje na 45 liječenih bolesnika i zaključili da njih 50% ima poremećaj artikulacije. Poremećeni artikulacijski pokreti zabilježeni su pomoću kinematske analize pokreta čeljusti (Caligiuri i sur., 1987; Caligiuri, 1989) koja je pokazala da kod bolesnika postoji smanjeni vilični kut i redukcija čeljusnih pokreta tijekom govora.

Govorne su netečnosti u bolesnika s Parkinsonovom bolesti karakterizirane kao neurogene, uzrokovane stečenim oštećenjem mozga i nisu rezultat razvojnih procesa. Helm-Ekstrabooks (1999) je za neurogeno mucanje rekao: "Mucanje povezano sa stečenim neurološkim poremećajem je stečeni ili ponovno stečeni poremećaj tečnosti karakteriziran zamjetnim, nevoljnim ponavljanjima ili produžavanjima govora koja nisu rezultat jezične formulacije ili psihijatrijskih problema" (s. 257). Dosadašnji radovi o neurogenom mucanju iznose mogućnost oštećenja svih dijelova mozga osim okcipitalnog režnja (Van Borsel i sur., 2003), češći su uzroci u frontalnom režnju, talamusu i bazalnim ganglijima (Kono i sur., 1998, prema Tani i Sakai, 2011; Alm, 2004). Do neurogenog mucanja mogu dovesti i oštećenja onih struktura koje potpomažu i moduliraju brzu komunikaciju između moždanih regija, kao što su korpus kalosum, ili područja koja vrše utjecaj na različite regije kao što su bazalni gangliji i talamus (Ludlow i Loucks, 2003).

Većina se autora slaže da se neurogeno od razvojnog mucanja razlikuje prema specifičnosti simptoma netečnosti. Tako Alm (2004) iznosi da su blokade s naporom nespecifične za razvojno mucanje. Tani i Sakai (2011, s. 1) su, pregledom dosadašnjih studija, izdvojili osam karakteristika neurogenog mucanja: 1. Dominantne su karakteristike ponavljanja slogova i glasova, rjeđe su blokade; 2. Netečnosti približno podjednako započinju na gramatičkim i nezavisnim riječima; 3. Govorniku može biti neugodno ali ne pokazuje anksioznost; 4. Ponavljanja, produžavanja i blokade ne započinju samo na inicijalnim slogovima riječi i rečenice; 5. Dodatni simptomi, kao što su facijalne grimase, treptanje očnim kaptcima i stiskanje šake, nisu

povezani s trenutcima netečnosti; 6. Nema adaptacije; 7. Mucanje se javlja kroz različite govorne zadatke i 8. Osobe pokazuju dodatne znakove afazije i dizartrije.

Tani i Sakai (2011) smatraju da su studije neurogenog mucanja nedovoljno dobro razdvajale neurogeno mucanje od afazije i dizartrije. Ispitali su govorne karakteristike pet osoba s oštećenjem bazalnih ganglija i pronašli da su njihove karakteristike netečnosti sličnije razvojnom nego neurogenom mucanju: većina se mucanja događala na inicijalnim glasovima; dominantne su bile blokade; postojao je visoki adaptacijski učinak; mucanje se ne javlja na kraju riječi i težinom varira kroz različite govorne zadatke. Zaključili su da mjesto oštećenja određuje simptomatologiju govorne netečnosti.

Pojedine su studije ispitivale interakciju između Parkinsonove bolesti, učinka lijekova (levodopa) i netečnosti govora. Neke od njih iznose poboljšanje govorne tečnosti s levodopa tretmanom (manje mucajućih ponašanja), neke iznose pogoršanje, a treće smatraju da nema značajnih razlika u govornoj tečnosti s i bez uzimanja lijeka (prema Goberman i sur., 2010).

Osobe s PB mogu imati i teškoće na laringalnoj razini pa fiziološke promjene mogu utjecati na promjenu napetosti grkljana, a time i na vrijednosti fundamentalnih frekvencija što je rezultiralo u smanjenju F0 varijabilnost govora (Duffy, 1995; Goberman i Coelho, 2002)

Vrijeme uključenja glasa (VUG) ukazuje na dio trajanja okluziva od eksplozije (otvaranja pregrade) do (ponovnog) početka foniranja slijedećeg vokala" (Bakran, 1996; str. 264) i pokazatelj je vremenske koordinacije govorne produkcije. Istraživanja pokazuju različite nalaza kod osoba s PB. Tako su Forrest i sur. (1989) ustanovili veće vrijednosti VUG-a kod oboljelih od PB, pripisavši to lošijoj koordinaciji laringalne muskulature. U nekim drugim istraživanjima nailazimo na oprečne rezultate. Zbog rigidnosti laringalne muskulature smanjeno je otvaranje glasnica i vrijednosti VUG-a (Flint i sur., 1992).

Jiménez-Jiménez (1997) je uspoređivao akustička obilježja glasa osoba s PB i skupinom osoba bez evidentiranih teškoća, izjednačenih po dobi i

spolu. Mjerio je fundamentalnu frekvenciju (F0), frekvencijske perturbacije (jitter), intenzitetske perturbacije (shimmer), omjer harmonik/šum (NHR – noise/harmonic ratio) vokala /A/, fonacijski raspon, maksimalno fonacijsko vrijeme i omjer frikcije i fonacije (S/Z omjer). Svi su ispitanici podvrgnuti neizravnoj laringoskopiji i/ili fibroskopiji. U usporedbi s kontrolnom skupinom, osobe s PB pokazuju povišene vrijednosti jittersa i shimmera, niži NHR omjer, te smanjenu varijabilnost visine glasa. Kod osoba s manifestnim esencijalnim tremorom, u usporedbi s kontrolnima, uočena su ista odstupanja uz povećane varijacije intenziteta glasa, (Gamboa i sur., 1998). S progresijom PB smanjuje se varijabilnost fundamentalne frekvencije pa je govor monotoniji (Hanson, 1986)

Carroll i sur. (2010) smatraju da govorne promjene u Parkinsonovoj bolesti započinju zbog nekoordinirane i reducirane aktivnosti mišića koji kontroliraju govorni mehanizam, a najčešći su problemi, uz dizatriju: gubitak intenziteta, visine i raspona glasa koji postaje hrapav i zastajkujući (isprekidan). Govorna brzina je neujednačena uz nekontrolirano ponavljanje glasova, riječi ili fraza. Prisutne su teškoće u započinjanju govora koji može biti nepovezan. Reducirana je facijalna ekspresija i prirodnost kretnji.

CILJ RADA

Cilj je rada procijeniti tečnost govora i kvalitetu glasa na temelju akustičke analize kod 55 godišnje bolesnice s ekstrapiramidnim sindromom.

METODE

Uzorak

Uzorak čini 55 godišnja bolesnica s dijagnozom Sindroma ekstrapiramidale koja je bila na obradi Dnevne bolnice Neurološke klinike KC "Sestre milosrdnice", a ispitivanje je provedeno u Suradnji s Odsjekom za logopediju Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Neurološki status – kod prvog dolaska:

Bolesnica je primljena na Kliniku radi obrade. Unatrag 15 godina ima problema s promuklošću, od prije četiri godine poteškoće u govoru u obliku

zamuckivanja koje je progrediralo zadnju godinu dana. Također ima blagi tremor donje čeljusti i ruku. Žali se i na bolove u vratnoj kralježnici, te ponekad prilikom hoda zapinje desnom nogom. Negira traume glave, epizode alteracije svijesti, mučninu, povraćanje. Ponekad ima tupe kratkotrajne glavobolje. Ima povišeni krvni tlak.

Status pri dolasku: pri svijesti, orijentirana, dizartrična. Vratna kralježnica ograničene pokretljivosti. Zjenice izokorične, fotoreaktivne, bulbomotorika uredna. Nema ny nistagmus niti dvoslika. Diskretno niže položeni lijevi usni kut. Blagi tremor mandibule i ruku. Bez lateralizacije na ekstremitetima. Refleksi su simetrični, sniženi, patološki se ne izazivaju, bez ispada senzibiliteta. Hod uredan, bez dizetrije prst-nos.

Magnetska rezonanca mozga uredna. Ultrazvučna obrada ekstra i intrakranijske cirkulacije pokazuje urednu cirkulaciju u svim ispitanim krvnim žilama. Radiološki se verificiraju degenerativne promjene vratne kralježnice. Dg: Sindroma ekstrapiramidale.

Kontrola – (nakon tri mjeseca): Subjektivno bez promjena osim govora koji se pogoršao. Depresivna.

Ultrazvuk bazalnih ganglija (10. mj. 2010): pozitivna hiperoehogenost moždanog parenhima. Iako je dokazana Parkinsonova bolest zbog starosne dobi na Klinici je i dalje vode kao Syndrome ekstrapiramidale.

Logopedski status (30. 4. 2010):

Bolesnica stara 55 godina, na obradi u dnevnoj bolnici zbog problema s motorikom i govornom tečnošću. Prije petnaest godina joj se javilo podrhtavanje glasa, koje je u početku pripisivala stresu, koje se u opuštenim situacijama smanjivalo, ali je s godinama progrediralo. Prije oko četiri godine se pojavila netečnost u govoru s ponavljanjem početnih dijelova riječi. Tremor vilice i ruku primijetila je prije godinu dana. Otežano pije iz čaše ili šalice s debljim rubom, lakše se zagrcne nego ranije. Nema evidentiranih problema s gutanjem i žvakanjem. Teže piše sitna slova, a kod duljeg pisanja slova postaju "krumpirasta". Lagano vuče desnu nogu. Poriče probleme govora u djetinjstvu kao i u obitelji.

Način logopedskog ispitivanja

U cilju procjene kvalitete govora i glasa, bolesnica je testirana u dva navrata. Prvi puta nakon prijema u Dnevnu bolnicu, a drugi puta, nakon 4 mjeseca, u Rehabilitacijskom centru Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta.

Kroz spontani govor, čitanje i prepričavanje procjenjivala se tečnost i kvaliteta govora i glasa. Pisanje se procjenjivalo kroz diktat i prepisivanje teksta. Procjena glasa i govora izvršena je naknadnom analizom audio vizualne snimke ispitivanja.

Mjerni instrument

Procjena karakteristika glasa i govora ispitana je čitanjem istoga teksta u trajanju od 30 sekundi koji je pacijentica čitala tijekom prvoga i drugog dolaska (nakon 4 mjeseca). Usporedba i analiza akustičkih parametara izvršena je pomoću računalnog programa MDVP – Advance (Multi Dimensional Voice Program), Kay-Pentax. Iako se ovaj program prvenstveno koristi za procjenu glasa (fonacija) te njegovo odstupanje od norme, ovdje je program korišten za relativnu usporedbu dvaju mjerenja kako bi se utvrdilo kakve se promjene događaju s glasom kod Parkinsonove bolesti.

Uzorak varijabli

Kvaliteta i tečnost govora procjenjivana je pre slušavanjem i pregledom video snimke, a obuhvaćala je procjenu netečnosti s obzirom na vrstu i mjesto, duljinu produžavanja vokala, duljinu stanki i postotak netečnih riječi. Netečnosti su podijeljene u dvije vrste: mucajuće (ponavljanja glasova i slogova, ponavljanja jednosložnih riječi, zastoji i produžavanja vokala) i obične (ponavljanja višesložnih riječi, dijelova rečenice i fraza, ubacivanja).

Kvaliteta je glasa procjenjivana na temelju percepcije i akustičke analize glasa iz uzorka čitanja teksta. Svi izmjereni parametri glasa prikazani su u Tablici 1.

Način obrade podataka

Budući da se radi o prikazu jednog slučaja s dva vremenska mjerenja nije se mogla raditi statistička obrada već samo opisna analiza i interpretacija rezultata.

REZULTATI

Prvo ispitivanje (30. 4. 2010.):

Prvo je ispitivanje napravljeno u bolničkim uvjetima. S gospođom se lako uspostavlja kontakt, slobodno priča, u početku jače netečna, kasnije manje. Poremećeno govorno disanje. Teško doživljava stanje (rasplakala se).

- a) *Spontani govor*: prekidi govora u sredini riječi; neujednačen intenzitet govora; zastoji na inicijalnim glasovima (lagani, oko 1 sec), rjeđe slogovima; otezanje vokala u sredini i na kraju riječi; povremena ponavljanja (jednostruka) jednosložne riječi (uglavnom veznike i pomoćne glagole), prvi slog riječi, vrlo rijetko srednji i zadnji. Nema ponavljanja višesložnih riječi niti fraza, artikulacija glasova uredna. Brzina je govora neujednačena, govorne stanke nešto dulje od uobičajenih. Najizrazitiji su zastoji na inicijalnom glasu. Poremećeno je govorno disanje i postoje bezglasni pokreti artikulatora, kruženje jezikom po usnoj šupljini i podrhtavanje donje vilice i usana. Muca na oko 15% riječi.
 - b) *Čitanje*: puno tečnije od spontanog govora, glavni simptom otezanje vokala u sredini riječi.
 - c) *Prepričavanje pročitano*: netečnije od čitanja ali tečnije od spontanog govora, uredna interpretacija pročitano, nema problema s pronalaskom riječi.
 - d) *Pisanje*: po diktatu dosta brzo, nakon nekog se vremena umara, javljaju se kratkotrajni ispadi motorike. Slova su uglavnom podjednake veličine, rukopis čitak. Prepisivanje je motorički nešto bolje. Nema grešaka.
 - e) *Glas*: podrhtavanje glasa s naglim promjenama visine i intenziteta kao i prekidima u fonaciji. Akustička analiza ukazuje na varijabilnost u brzini titranja glasnica i neujednačenim amplitudama. Fundamentalna je frekvencija u okvirima normale (202 Hz). Glasu nedostaje zvonkosti, nedovoljno se dobro prilagođava izgovornom glasu. Svi ovi pokazatelji upućuju na poremećeni glas (Slika 1 i Tablica 1).
- Dg: Neurogeno mucanje, Spastična disfonija

Drugo ispitivanje (15.9. 2010):

Napravljeno je u Rehabilitacijsko centru Fakulteta nakon četiri mjeseca. Kod bolesnice je došlo do pogoršanja kako opće motorike, tako i govora, glasa, čitanja i pisanja.

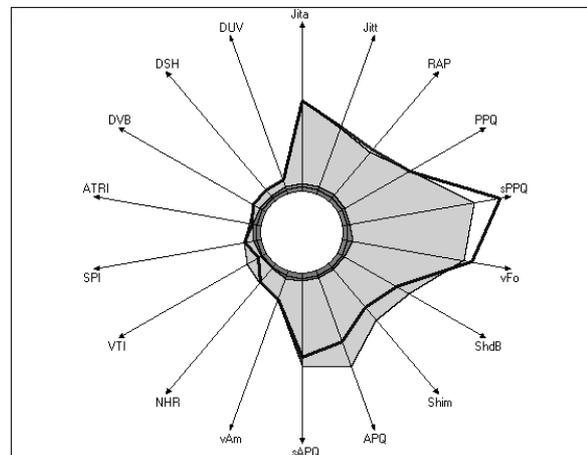
U govoru su uočljiviji bezglasni pokreti artikulatora, podrtavanje vilice i pokreti glavom kao i jače izražen poremećaj glasa. Tečnost je govora karakterizirana češćim i duljim zastojsima na inicijalnom glasu (oko 2-3 sec), duljim trajanjem otezanja vokala, češćim ponavljanjem srednjeg sloga u riječi. I dalje su najizraženiji zastoji na inicijalnom glasu riječi. Muca na oko 25% riječi.

Najviše je pogoršanja zamijećeno u čitanju. Uz ranije rijetko prisutno otezanje vokala, sada se javljaju zastoji na inicijalnom glasu, ponavljanja početnih slogova u riječi, jednosložnih riječi i ponavljanje srednjega sloga višesložne riječi. Prepričavanje je također pogoršano, slično spontanom govoru.

Pisanje (diktat i prepisivanje) pokazuju lošiju motoričku izvedbu, veća i neujednačena slova uz manje čitljiv rukopis.

Rezultati su usporedbe i analize akustičkih parametara prikazani u Tablici 1, te grafički na Slici 1. Tablično su prikazani samo oni parametri koji se znatnije razlikuju i koji bi mogli ukazivati na odre-

đene promjene u karakteristikama glasa i govora povezane s ovim slučajem (MDVP mjeri više parametara glasa ali nisu pogodni za analizu govora).



Slika 1. Grafički prikaz usporednih rezultata na MDVP dijagramu

Na slici je prikazana usporedba rezultata prvog i drugog ispitivanja (deblja crna crta prikazuje rezultate prvog a siva ploha rezultate drugog mjerenja). Uočava se da se vrijednosti parametara sPPQ i vFo vidljivo snižavaju u drugom ispitivanju dok se vrijednosti VTI, sAPQ, APQ, Shim i ShdB povisuju. Većina ostalih parametara nema značaja budući da se ovdje radi o uzorku govora a ne izoliranoga glasa pa neće biti posebno komentirani.

Tablica 1. Usporedni rezultati akustičke analize glasa prvog i drugog ispitivanja.

Parametar	Oznaka	Mjerna jedinica	Prvo ispitivanje	Drugo ispitivanje
Average Fundamental Frequency	Fo	Hz	202.942	196.810
Highest Fundamental Frequency	Fhi	Hz	549.291	486.307
Lowest Fundamental Frequency	Flo	Hz	86.031	66.850
Amplitude Tremor Frequency	Fatr	Hz	4.819	2.581
Absolute Jitter	Jita	μs	468.029	471.706
Jitter Percent	Jitt	%	8.682	8.577
Relative Average Perturbation	RAP	%	4.855	4.690
Pitch Perturbation Quotient	PPQ	%	5.768	5.904
Smoothed Pitch Perturbation Quotient	sPPQ	%	16.233	13.556
Fundamental Frequency Variation	vFo	%	28.578	27.091
Shimmer in dB	ShdB	dB	2.258	2.768
Shimmer Percent	Shim	%	21.418	28.248
Amplitude Perturbation Quotient	APQ	%	20.128	27.499
Smoothed Ampl. Perturbation Quotient	sAPQ	%	38.124	42.530
Peak-to-Peak Amplitude Variation	vAm	%	59.932	63.701
Voice Turbulence Index	VTI	broj	0.083	0.200
Amplitude Tremor Intensity Index	ATRI	%	4.394	6.010

RASPRAVA

Osnovne su karakteristike netečnosti govora bolesnice zastoji na inicijalnim glasovima i produžavanje vokala. Rjeđa su ponavljanja slogova (uglavnom inicijalnih). Nisu se pojavljivala ponavljanja višesložnih riječi, fraza ili dijelova rečenice. Netečnosti se češće događaju na inicijalnim dijelovima riječi, bez obzira na vrstu riječi. Postojao je i lagani adaptacijski učinak, bolesnica je bila jače netečna u početku ispitivanja nego kasnije. Artikulacija je glasova bila uredna.

Sve ove karakteristike netečnosti govora više odgovaraju kliničkoj slici razvojnog nego neurogenog mucanja. Canter (1971) iznosi da se više netečnosti u neurogenom mucanju javlja u čitanju nego u spontanom govoru. U naše bolesnice to nije slučaj, kod nje je bilo puno više netečnosti u spontanom govoru nego u čitanju. Slično su pronašli i Goberman i sur. (2010) ispitujući 32 osobe s Parkinsonovom bolesti i uspoređujući ih s kontrolnom skupinom.

Glavne su karakteristike neurogenog mucanja ponavljanja slogova i glasova, rjeđe su blokade (Tani i Sakai, 2011). Kod naše su bolesnice blokade bile dominantni simptom. Heuer i sur. (1996) iznose slične karakteristike kod bolesnika koji je počeo mucati poslije lezije u lijevom putamenu. Andy i Bhatnagar (1992) opisuju slučaj neurogenog mucanja s blokadama na inicijalnoj poziciji riječi, bez dodatnih ponašanja. Tani i Sakai (2011) su kod pet bolesnika s oštećenjem bazalnih ganglija također pronašli da većina mucanja započinje na inicijalnim glasovima. Neki autori, kao karakteristiku neurogenog mucanja, navode ponavljanja medijalnih i finalnih slogova riječi (Van Borsel i sur, 2003) ali i da različita oštećenja mozga mogu razlikovati vrste netečnosti. Theys i sur. (2008) smatraju da ponavljanje medijalnih i finalnih glasova ne opisuje mjesto lezije.

Činjenica da govorne netečnosti naše bolesnice više sliče razvojnog nego neurogenom mucanju je potpora istraživanjima koja traže identifikaciju neuroloških korelata u razvojnog mucanju (Goberman i sur., 2010). Nađene su brojne razlike u moždanoj funkciji između osoba koje mucaju i kontrolnih, kao što su asimetrije u kortikalnoj aktivaciji (Blomgren i sur., 2003; Foundas i sur., 2001), korelacija između mucanja i nivoa dopamina u sub-

kortikalnim regijama (Alm, 2004; Ciabarra i sur., 2000; Giraud i sur., 2008), kao i interakcija između bazalnih ganglija i motornog korteksa (Alm, 2004). Lijekovi koji blokiraju dopamin (haloperidol, ripe-ridone, olanzapine) su smanjivali govornu netečnost osoba koje mucaju (Brady, 1991; Maguire i sur., 2004). Naši podaci mogu biti potpora tezi o utjecaju bazalnih ganglija na razvojno mucanje.

Analiza grafomotoričkih sposobnosti ispitanice na razini prepisivanja i pisanja po diktatu pokazala je "atipični" rukopis za skupinu osoba s PB. Slova su veća, nezgrapna, a u drugom ispitivanju neujednačenog oblika i teže čitljiva. Problemi su u pisanom jeziku isključivo na razini motoričke izvedbe dok pravopisne i gramatičke pogreške nisu uočene.

Kod naše je bolesnice bolest počela s promjenama glasa, a on je i sada najuočljiviji simptom govorno glasovne patologije. U glasu se uočavaju hrapavost, zastajkivanje, tremor, gubitak intenziteta, visine i intonacije.

Parametar sPPQ (Smoothed Pitch Perturbation Quotient) mogli bismo opisati kao Kvocijent ujednačenosti perturbacije glasa a vFo (Fundamental Frequency Variation) kao varijacije visine fundamentalne frekvencije. Oba se parametra smanjuju u drugom ispitivanju što u ovom konkretnom slučaju ukazuje na osiromašenje prozodijskih karakteristika govora koji postaje monotoniji a to je i jedna od karakterističnih promjena koje nastaju kod Parkinsonove bolesti. Podaci su sukladni mišljenju Metter i Hanson (1986) koji kažu da se pogoršanjem Parkinsonove bolesti smanjuju vrijednosti fundamentalne frekvencije. Slične su karakteristike pronašli Jaywant i Pell (2010), Jimenez – Jimenez i sur. (1997). Sužavanje intonacije govora vidljivo je i iz tabličnih vrijednosti prosječne fundamentalne frekvencije (Fo) te najviše (Fhi) i najniže frekvencije (Flo).

Vrijednost VTI (Voice Turbulence Indeks) ukazuje na pojavu turbulencije zračne struje tijekom rada glasnica koju subjektivno percipiramo kao šumnost u glasu koja nastaje zbog nepotpune addukcije glasnica tijekom fonacije. U ovom slučaju to može biti neurogenoga porijekla.

Parametri sAPQ (Smoothed Amplitude Perturbation Quotient) i APQ (Amplitude Perturbation Quotient) pokazuju amplitudne vari-

jacije glasa odnosno brze promjene njegova intenziteta. Ove su vrijednosti kod pacijentice veće u drugom ispitivanju kao i parametar ATRI (Amplitude Tremor Intensity Indeks) i sva tri parametra ukazuju na tendenciju povećanja tremora glasa što je također jedna od mogućih popratnih karakteristika PB.

Parametri ShdB (Shimmer in dB) i Shim (Shimmer Percent) odnose se na perturbacije rada glasnica. Povećane vrijednosti ukazuju da tijekom vibriranja glasnica svaki pojedini titraj nema ujednačenu addukciju i abdukciju pa se na mikrorazini javlja veća varijabilnost u amplitudama; glotis se ne otvara jednoliko a intenzitet zračne struje oscilira.

Huber i Darling (2011) iznose da se rigiditet, tremor i drugi motorički simptomi kod Parkinsonove bolesti javljaju kada je oštećeno oko 60% živčanih stanica u području mozga koji kontrolira motoričku aktivnost. Studije slikovnog prikazivanja mozga su utvrdili da se smanjenje unosa dopamina u striatumu smanjuje po stopi od oko 6-13% godišnje u osoba s dijagnozom Parkinsonove bolesti (Marek i sur. 2002). Tako, pod pretpostavkom najvećeg gubitka od 13% godišnje, potrebno je najmanje četiri godine do pojave kliničkih simptoma koji bi ukazivali na PB. Gubitak dopaminergičnih stanica u striatumu uzrokuje disregulaciju u bazalnim ganglijama, a time i motoričke deficite koji se protežu i na anatomske podsustave za proizvodnju govora. Takve se promjene mogu i objektivno mjeriti, a upravo logopedska dijagnostika koja uključuje analizu govorne produkcije, a osobito analiza akustičkih govornih parametara, može predstavljati izrazito osjetljivo i važno "oruđe" u ranom registriranju patofizioloških promjena i kod osoba s Parkinsonovom bolesti. Iskustvo s našom pacijenticom govori u prilog toj tvrdnji.

Kasna dijagnoza usporava učinkovitost terapije i rehabilitacije. Sapis (2010) smatra da glasovne govorne abnormalnosti mogu prethoditi klasičnim simptomima Parkinsonove bolesti. Razvio je meto-

du akustičke analize Formant Centralization Ratio (FCR) za rano otkrivanje suptilnih abnormalnosti u glasu i govoru koje još nisu zamjetljive od slušatelja.

ZAKLJUČAK

Ispitane su govorne i glasovne karakteristike bolesnice s oštećenjem ekstrapiramidnog sustava. Govorna je netečnost uglavnom karakterizirana zastojima na inicijalnom glasu i produžavanjem vokala, rjeđe ponavljanjem slogova i jednosložnih riječi. Nije bilo ponavljanja fraza niti višesložnih riječi. Netečnosti su se uglavnom javljale na početnim dijelovima riječi, bez obzira na vrstu riječi, rijetko u sredini i na kraju. Bolesnica je bila tečnija u čitanju nego u spontanom govoru i netečnija na početku svakog ispitivanja nego kasnije. Ove govorne karakteristike više sličje razvojnom nego neurogenom mucanju i ukazuju na motorički bazirano oštećenje, bez utjecaja jezičnih faktora kao što su problem pronalaska riječi i siromašno semantičko/sintaktičko planiranje. Artikulacija je glasova bila korektna.

U govoru su se uočavale intenzitetske promjene i dulje trajanje pauza. Glas joj je bio neujednačenog intenziteta, hrapav, podrhtavajući, šuman. Objektivna mjerenja govore u prilog patologiji. Neke su karakteristike glasa bolesnice svojstvene neurogenom mucanju (varijacije visine tona i intonacija).

Podaci dobiveni u ovom istraživanju potkrepljuju tezu o upletenosti bazalnih ganglija u razvojnom mucanju kao i stav da različita mjesta oštećenja središnjeg živčanog sustava rezultiraju različitom sptomatologijom poremećaja tečnosti govora.

Rad je doprinos timskom pristupu u dijagnostici Parkinsonove bolesti. Poremećaji se glasa i govora često javljaju prije tjelesnih simptoma bolesti, a logopedska dijagnostika može pomoći u ranom otkrivanju i usporavanju tijeka bolesti.

LITERATURA

- Alm, P. (2004). Stuttering and the basal ganglia circuits: a critical review of possible relations. *Journal of Communication Disorders*, 37, 325-369.
- Andy, O. J., Bhatnagar, S. C. (1992). Stuttering acquired from subcortical pathologies and its alleviation from thalamic perturbation. *Brain and Language*, 42, 385-401.
- Bergman, H., Deuschl, G. (2002). Pathophysiology of Parkinson's disease: from clinical neurology to basic neuroscience and back. *Movement Disorders*, 17: 28-40.
- Bakran, J. (1996). *Zvucna slika hrvatskoga govora*. IBIS. Zagreb.
- Blomgren, M., Nagarajan, S., Lee, J., Li, T., Alvord, L. (2003). Preliminary results of a functional MRI study of brain activation patterns in stuttering and nonstuttering speakers during a lexical access task. *Journal of Fluency Disorders*, 28, 337-356.
- Braak, H., Ghebremedhin, E., Rub, U., Bratzke, H., & Del Tredici, K. (2004). Stages in the development of Parkinson's disease-related pathology. *Cell Tissue Research*, 318, 121-134.
- Brady, J. (1991). The pharmacology of stuttering: a critical review. *American Journal of Psychiatry*, 148, 1309-1316.
- Canter, G. (1971). Observations on neurogenic stuttering. A contribution to differential diagnosis. *British Journal of Disorders of Communication*, 6, 139-143.
- Caligiuri, M.P. (1989). The influence of speaking rate on articulatory hypokinesia in parkinsonian dysarthria. *Brain Language*, 36, 493-502.
- Ciabarra, A., Elkind, M., Roberts, J., Marshall, R. (2000). Subcortical infarction resulting in acquired stuttering. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 69, 546-549.
- Duffy, J. R. (1995). *Motor speech disorders: substrates, differential diagnosis, and management*. New York: Mosby.
- Darley F.L., Aronson A.E., Brown J.R. (1969). Clusters of deviant speech dimensions in the ysarthrias. *Journal of Speechand Hearing Research*, 12, 462-469.
- Fischer, E., Goberman, A.M. (2010). Voice onset time in Parkinson disease. *Journal of Communication Disorders*, Volume 43, Issue 1, 21-34.
- 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, 383-399.
- Forrest, K., Weismer, G., Turner, G. (1989). Kinematic, acoustic and perceptual analyses of connected speech produced by Parkinsonian and normal geriatric males. *Journal of the Acoustical Society of America*, 85, 2608-2622.
- Foundas, A., Bollich, A., Corey, D., Hurley, M., Heilman, K. (2001). Anomalous anatomy of speech-language areas in adults with persistent developmental stuttering. *Neurology*, 57, 207-215.
- Fox, C., Morrison, C., Ramig, L., Sapis, S. (2002). Current perspectives on the Lee Silverman Voice Treatment (LSVT) for individuals with idiopathic Parkinson disease. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 11, 111-123.
- Giraud, A., Neumann, K., Bachaud-Levi, A., von Gudenberg, A. W., Euler, H., Lanfermann, H., et al. (2008). Severity of dysfluency correlates with basal ganglia activity in persistent developmental stuttering. *Brain in Language*, 104, 190-199.
- Goberman, A. M., Blomgren, M., Metzger, E. (2010). Characteristics of speech disfluency in Parkinson disease. *Journal of Neurolinguistics*, 23, 470-478.
- Goberman, A.M., Coelho, C. (2002). Acoustic analysis of Parkinsonian speech I: Speech characteristics and L-Dopa therapy, *NeuroRehabilitation* 17, 237-246.
- Helm-Estabrooks, N. (1999). Stuttering associated with acquired neurological disorders. In R. F. Curlee (Ed.), *Stuttering and related disorders of fluency* (2nd ed., s. 255-268). New York: Thieme Medical Publishers.

- Heuer, R. J., Sataloff, R. T., Mandel, S., Travers, N. (1996). Neurogenic stuttering: Further corroboration of site of lesion. *Ear, Nose. and Throat Journal*, 75, 161-168.
- Ho, A.K., Ianssek, R., Marigliani, C., Bradshaw, J.L., Gates, S.(1998). Speech impairment in a large sample of people with Parkinson's disease, *Behavioral Neurology* 11, 131–137.
- Huber, J. E., Darling, M. (2011). Effect of Parkinson's disease on the production of structured and unstructured speaking tasks: Respiratory physiologic and linguistic considerations. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 54, 33-46.
- Jaywant, A., Pell, M. D. (2010). Listener impressions of speakers with Parkinson's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16, 49-57.
- Jiménez-Jiménez, F.J., Gamboa, J., Nieto A., Guerrero J., Orti-Pareja, M., Molina, H. A., García-Albea, E., Cobeta, I. (1997). Acoustic voice analysis in untreated patients with Parkinson Disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, Volume 3, Issue 2, 111-116.
- Logemann, J. A., Fisher, H. B., Boshes, B., Blonsky, E. R. (1978). Frequency and concurrence of vocal tract dysfunctions in the speech of a large sample of Parkinson patients. *The Journal of Speech and Hearing Disorders*, 42, 47–57.
- Kegl, J., Cohen, H., Poizner, H. (1999). Articulatory consequences of Parkinson's Disease: Perspectives from two modalities. *Brain and Cognition*, 40, 355–386.
- Ludlow, C. L., Loucks, T. (2003). Stuttering: A dynamic motor control disorder. *Journal of Fluency Disorders*, 28, 273-295.
- Maguire, G., Riley, G., Franklin, D., Maguire, M., Nguyen, C., Brojeni, P. (2004). Olanzapine in the treatment of developmental stuttering: a double-blind, placebo-controlled trial. *Annals of Clinical Psychiatry*, 16, 63-67.
- Mark, M. H. (2001). Lumping and splitting the Parkinson Plus syndromes: dementia with Lewy bodies, multiple system atrophy, progressive supranuclear palsy, and cortical-basal ganglionic degeneration.. *Neurologic Clinics* 19 (3), 607–27.
- Metter, J., Hanson, W. (1986). Clinical and acoustical variability in hypokinetic dysarthria. *Journal of Communication Disorders*, 19, 347–366.
- Paisan-Ruiz, C., Jain, S., Evans, E.W., Gilks, W.P., Simon, J. (2007). Cloning of the gene containing mutations that cause PARK8-linked Parkinson's disease. *Neuron* Volume: 44(4) 595-600.
- Plowmann-Prine, E. K., Sapienza, C. M., Okun, M. S., Pollock, S. L., Jacobson, C., Wu, S. i dr. (2009). The relationship between quality of life and swallowing in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 24(9), 1352–1358.
- Poluha, P.C., Teulings, H-L., Brookshire, R.L. (1998). Handwriting and speech changes across the levodopa cycle in Parkinson's disease. *Acta Psychologica*, Volume 100 (1-2), 71-84.
- Relja M. (2004). Parkinsonova bolest & etiologija, dijagnostika i liječenje. *Medix, ožujak, godina X, broj 52*.
- Sapir, S., Raming, L. O., Spielman, J. L., Fox, C. (2010). Formant Centralization Ratio (FCR): A proposal for a new acoustic measure of dysarthric speech. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 53(1): 114.
- Singleton AB (2004). Cloning of the gene containing mutations that cause PARK-8 linked. Parkinson's disease. *Neuron*. 44(4):595-600.
- Tani, T., Sakai, Y. (2011). Analysis of five cases with neurogenic stuttering following brain injury in the basal ganglia. *Journal of Fluency Disorders*, 36, 1-16.
- Teulings, H.L., Stelmach, G.E. (1991). Control of stroke size, peak acceleration, and stroke duration in Parkinsonian handwriting. *Human Movement Science*, 10, 315-333.
- Theys, C., Van Wieringen, A., De Nil, L. F. (2008). A clinican survey of speech and non-speech characteristic of neurogenic stuttering. *Journal of Fluency Disorders*, 33, 1-23.
- Van Borsel, J., Van Der Made, S., Santens, P. (2003). Thalamic stuttering: A distinct clinical entity? *Brain and Language*, 85, 185-189.

Weismer, G. (1984). Articulatory characteristics of Parkinsonian dysarthria: segmental and phrase-level timing, spirantization, and glottal-supraglottal coordination.. In M. McNeil, J. Rosenbeck, & A. Aronson (Eds.), *The Dysarthrias: physiology, acoustics, perception, management*. San Diego: College-Hill Press, 101–130.

Elektronički izvori:

Carroll, T., Meyers, A., Ramig, L. (2007). Laryngeal Manifestations of Parkinson Disease. eMedicine. www.emedicine.com/ent/topic797.htm, preuzeto 15.05.2011.

EVALUATION OF SPEECH AND VOICE OF A FEMALE PATIENT DIAGNOSED WITH PARKINSON'S DISEASE

Abstract: *The aim of this work was to examine the fluency of speech and voice quality of a 55-year old female patient diagnosed with extra pyramidal syndrome (Parkinson's disease – PD). For this purpose, spontaneous speech, reading, writing and acoustic analysis of voice were analyzed. In order to evaluate the speech and voice quality, the patient has been tested on two occasions with an interval of four months between the tests. We observed forms of dysfluency, place of dysfluency, duration of vowel prolongation, length of pauses and percentage of dysfluent words in spontaneous speech and reading. The quality of voice was assessed through speech modules (analysis of a reading recording) and on basis of perceptive analysis. The Multidimensional Voice Program (MDVP, Kay Pentax) was used for acoustic analysis. The results showed that there was a deterioration of general motor skills, but also a deterioration of speech, voice, reading and writing. The speech fluency deteriorated. In the second study the patient stuttered in 10% more words than in the first study. The voice quality inferiorated. In the second study the values were decreased (in comparison to the first study) with sPPQ parameters (Smoothed Pitch Perturbation Quotient) and vFo parameters (Fundamental Frequency Variation) which indicates deterioration of prosodial speech characteristics (monotony). VTI value (Voice Turbulence Index) has been relatively increased which might be an indication of incomplete adduction of vocal cords during phonation. In the second study the values were increased with parameters sAPQ (Smoothed Amplitude Perturbation Quotient) and APQ (Amplitude Perturbation Quotient) as well as the ATRI (Amplitude Tremor Intensity Index) and all three parameters indicate the tendency of increase in voice tremor which is also one of the possible accompanying characteristics of PD. Increase of parameters ShdB (Shimmer in dB) and Shim (Shimmer Percent) indicate that with progression of illness higher variability in amplitudes also occurs and that the intensity of airflow is oscillating. Grapho-motoric abilities have gone worse and the greatest deterioration is noticed in reading, although it was better than the spontaneous speech. Data provided by this research support the hypothesis on the involvement of basal ganglia in the developmental stuttering. This paper is a contribution to team approach in the diagnosis of PD. Voice and speech disorders often occur before any physical symptoms are evident, and the diagnosis of speech language pathologist may help in early detection of PD, which was confirmed in this study as well.*

Keywords: *Parkinson's disease, disfluency, stuttering, voice*