



Univerzitet u Beogradu
Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju

ISTRAŽIVANJA U SPECIJALNOJ EDUKACIJI I REHABILITACIJI

BEOGRAD 2009.

UNIVERZITET U BEOGRADU -
FAKULTET ZA SPECIJALNU EDUKACIJU I REHABILITACIJU
UNIVERSITY OF BELGRADE -
FACULTY OF SPECIAL EDUCATION AND REHABILITATION

*Istraživanja u specijalnoj
edukaciji i rehabilitaciji*

*Research in Special Education and
Rehabilitation*

Priredio / Edited by
Prof. dr Dobrivoje Radovanović

Beograd / Belgrade
2009

EDICIJA: RADOVI I MONOGRAFIJE

Izdavač:
Univerzitet u Beogradu -
Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju

Istraživanja u specijalnoj edukaciji i rehabilitaciji

- Za izdavača:** Prof. dr Dobrivoje Radovanović, dekan
- Urednik edicije:** Prof. dr Zorica Matejić-Đuričić
- Uređivački odbor:**
- Prof. dr Dobrivoje Radovanović
 - Prof. dr Dragan Rapačić
 - Prof. dr Nenad Glumbić
 - Prof. dr Sanja Đoković
 - Doc. dr Vesna Vučinić
 - Prof. dr Mile Vuković
 - Prof. dr Svetlana Slavnić
- Recenzenti:**
- Maria Elisabetta Ricci,
Univerzitet "La Sapienza", Rim, Italija
 - Dr sci. Vlasta Zupanc Isoski,
Univerzitetni klinički centar Ljubljana,
KO za vaskularnu nevrologiju in intenzivno terapiju,
Služba za nevrorehabilitaciju - logopedija Ljubljana,
Slovenia

Štampa:
„Planeta print“, Beograd

Tiraž:
200

Objavlivanje ove knjige je pomoglo Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj.

Nastavno-naučno veće Univerziteta u Beogradu - Fakulteta za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju donelo je Odluku 3/9 od 8.3.2008. godine o pokretanju Edicije: Radovi i monografije.

Nastavno-naučno veće Fakulteta za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju Univerziteta u Beogradu, na redovnoj sednici održanoj 14.4.2009. godine, Odlukom br. 3/53 od 23.4.2009. godine, usvojilo je recenzije rukopisa Tematskog zbornika "Istraživanja u specijalnoj edukaciji i rehabilitaciji"

ISBN 978-86-80113-84-5

**EDITION:
ARTICLES AND MONOGRAPHS**

Publisher:
University of Belgrade -
Faculty of Special Education and Rehabilitation

Research in Special Education and Rehabilitation

- For Publisher:** dr. Dobrivoje Radovanović, dean
- Edition Editor:** dr. Zorica Matejić-Đuričić
- Editorial Board:**
- dr. Dobrivoje Radovanović
 - dr. Dragan Rapaić
 - dr. Nenad Glumbić
 - dr. Sanja Đoković
 - dr. Vesna Vučinić
 - dr. Mile Vuković
 - dr. Svetlana Slavnić
- Reviewers:**
- Maria Elisabetta Ricci,
University "La Sapienza", Roma, Italy
 - Dr sci. Vlasta Zupanc Isoski,
University clinical center Ljubljana, Slovenia

Printing:
„Planeta Print“, Belgrade

Circulation:
200

Publication of this Book supported by Ministry of Science and Technology Development.

*Scientific Council of the Belgrade University - Faculty of Special Education and
Rehabilitation made a decision 3/9 from March, 8th 2008 of issuing
Edition: Articles and Monographs.*

*Scientific Council, Faculty of Special Education and Rehabilitation
University of Belgrade, at the regular meeting held on April, 14.th 2009 the Decision
N^o 3/53 of April, 23th 2009, adopted a Thematic review manuscripts collection of
“Research in Special Education and Rehabilitation “*

ISBN 978-86-80113-84-5

AKUSTIČKA ANALIZA GLASA KOD ORGANSKIH I FUNKCIONALNIH DISFONIJA

Mirjana Petrović-Lazić, Mile Vuković, Nada Dobrota-Davidović
Univerzitet u Beogradu - Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju
Klinika za otorinolaringologiju KBC "Zvezdara", Beograd

Cilj istraživanja je bio da se pomoću specifičnih varijabli ispita akustički model disfoničnog glasa organske etiologije i uporedi sa vrednostima disfoničnog glasa funkcionalne etiologije.

U istraživanju su učestvovala 72 pacijenta sa disfonijom organskog porekla (izrasline na glasnicama) i 72 pacijenta sa funkcionalnom disfonijom (psihogena disfonija).

Za analizu i obradu podataka je korišćena kompjuterizovana laboratorija za glas model 4300 «Kay Elemetrics» korporacije. Ispitanici su fonirali kontinuirano vokal /a/ u trajanju od tri sekunde. Obrađeni su parametri kratkotrajnih i dugotrajnih poremećaja frekvencije i kratkotrajnih i dugotrajnih poremećaja amplitude.

Istraživanje je pokazalo da su se analizirani parametri kod ispitivanih grupa veoma razlikovali. Razlika u analiziranim parametrima je bila visoko statistički značajna ($p < 0,01$).

Ključne reči: glas, akustička analiza glasa, poremećaji glasa.

UVOD

Razvoj i napredak elektronike, a posebno razvitak mikroračunarske tehnike omogućio je pronalazak i uvođenje većeg broja različitih tehničkih instrumenata za ispitivanje glasa.

Tehnički instrumentalni pristup kliničkog ispitivanja glasa je od velikog značaja za precizniju dijagnostiku i rehabilitaciju glasa jer omogućava znatno preciznije, lakše i brže ispitivanje, opservaciju, registrovanje, analizu, obradu i skladištenje podataka.

Glas je produkt vibratornog kretanja glasnica i rezonantnih efekata vokalnog trakta, stoga je instrumentalno praćenje samog vibratornog procesa jedan od bitnih aspekata objektivnog instrumentalnog ispitivanja glasa.

Vibratorni pokreti glasnica i njihova interakcija sa vazdušnom strujom određuju akustički signal glasnica. Akustički signal posle modifikacije rezonatorom određuje percepciju glasa kod slušalaca. Organske i funkcionalne disfonije deformišu akustički signal i utiču na produkciju glasa.

U organske disfonije ubrajamo poremećaje glasa uzrokovane organskim oštećenjem fonatornog mehanizma kao što su: izrasline na glasnicama (čvorići, polipi, edemi, ciste), kongenitalne anomalije larinksa, audiogene disfonije, zapaljenjski procesi, poremećaji nervnog sistema, povrede, endokrini poremećaji.

Funkcionalni poremećaji glasa u osnovi imaju poremećenu funkciju fonacije, uzrokovanu ne adekvatnom upotrebom fonacijskog aparata. Pojavu funkcionalnih disfonija mogu da prouzrokuju psihička stanja, genetski faktori, stanje hormonskog sistema, neurovegetativni sistem i sl. U radu smo analizirali pacijente sa psihogenom disfonijom. To je poremećaj glasa koji nastupa kao posledica neke jake psihičke napetosti, kancerofobije, konfliktne situacije i sl. Kod pacijenata sa psihogenom disfonijom promuklost nastaje nezavisno od vokalnog napora. Laringoskopskim pregledom se vidi da su glasnice u prednjoj trećini sklopljene ili se nalaze u grču, dok je ostali deo glotisa otvoren. Ovakav položaj glasnica i forma glotisa uzrokuju promuklost (Petrović-Lazić, 2008).

Glas kod pacijenata sa izraslinama na glasnicama je hrapav i nastaje usled abnormalnosti u vibraciji glasnica, a kod psihogenih disfonija neadekvatan rad glasnica proizvodi vrtloženje zvuka koje se percipira kao promuklost (Sataloff, 2005).

Larinks svojim pokretima utiče i na promenu faringealnog rezonantnog prostora, a time i na konfiguraciju i frekventne osobine pratećih tonova naročito prilikom fonacije vokala. Rezonatori, pojačavanjem ili prigušivanjem tonova i šumova koji kroz njih prolaze, služe za modeliranje konačnih akustičkih segmenata.

U ovom istraživanju učestvovali su ispitanici čiji je disfoničan glas uzrokovan organskim i funkcionalnim poremećajima.

Odabrali smo grupu ispitanika sa organskim poremećajima glasa koji su najbrojniji u našoj kliničkoj praksi a to su pacijenti sa izraslinama na glasnicama (čvorići, polipi edemi, ciste). U okviru funkcionalnih poremećajima glasa odabrali smo grupu ispitanika sa psihogenom disfonijom.

Istraživanjem će se utvrditi bitne kvantitativne i mikrostrukturne karakteristike disfoničnog glasa organske i funkcionalne etiologije, primenom najnovijeg softverskog programa laboratorije za glas.

CILJ RADA

Cilj istraživanja je bio da se pomoću specifičnih varijabli ispita akustički model disfoničnog glasa organske etiologije i uporedi sa vrednostima disfoničnog glasa funkcionalne etiologije. Zatim da se ispita da li postoji značajna razlika u akustičkim varijablama između ispitanika muškog i ispitanika ženskog pola sa disfoničnim glasom organske i funkcionalne etiologije.

Obzirom da subjektivna procena predstavlja samo jedan aspekt procene glasa, veoma je važno imati i paralelnu objektivnu procenu. Ova vrsta akustičke analize ima za cilj da pomogne subjektivnoj proceni glasa, omogućava komparaciju podataka i koristi se kao pomoć u dijagnostici i rehabilitaciji glasa.

METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Uzorak ispitanika se sastojao od 72 ispitanika sa organskim poremećajima glasa (izrasline na glasnicama i to 37 sa čvorićima, 20 sa edemima 11 sa polipima i 4 sa cistom), i 72 ispitanika sa funkcionalnim poremećajima glasa (psihogena disfonija). Istraživanje je sprovedeno u Kliničkom centru "Zvezdara" u Beogradu, na ORL - Klinici u fonijatrijskom odseku. Svi pacijenti su pre snimanja pregledani i dijagnostikovani kod fonijatra i fonopeda.

U istraživanju je korišćena kompjuterizovana laboratorija za glas model 4300 od «Kay Elemetrics» korporacije. Ispitanici su fonirali kontinuirano vokal /a/ u trajanju od tri sekunde. Snimanje je ponavljano dva puta, a za analizu je korišćen kvalitetniji uzorak.

U istraživanju smo koristili sledeće grupe varijabli:

Parametre kratkotrajnih i dugotrajnih poremećaja frekvencije: *Jita* (ukupan jitter), *Jitt* /%/, *Rap* /%/, (relativna srednja vrednost poremećaja frekvencije), *Ppq* /%/, (koeficijent poremećaja frekvencije vrh perioda) i *vFo* /%/, (koeficijent varijacija osnovne frekvencije).

Parametre kratkotrajnih i dugotrajnih poremećaja amplitude: *ShdB* /dB/ (Shimmer u dB) i *Shim* /%/, (procenat shimmer-a). Odabrali smo ove parametre jer oni najreprezentativnije prikazuju aspekte poremećaja frekvencije i amplitude. Kako se ističe u literaturi (Dellinsky, 1993, Doyle, 2003), parametri Jitter i shimmer mogu biti povezani sa lezijom glasnica ili funkcionalnim problemom.

Statistička obrada podataka

Deskripcija numeričkih obeležja urađena je metodama opisne statistike i to aritmetičkom sredinom, i medijanom od srednjih vrednosti, a od mera varijabiliteta standardnom devijacijom, koeficijentom varijacije, kao i minimalnom i maksimalnom vrednošću. Relativni brojevi su korišćeni u svim tabelama.

U analitičkoj statistici, za poređenje prosečnih vrednosti parametarskih obeležja upotrebljavan je Studentov t test za dve grupe podataka, a Wilkoxsonov test (Wilcoxon) ekvivalentnih parova – W, Hi-Kvadrat- test i Kruskal Wallis-ov test za ne parametarske podatke. Obzirom da je veličina uzorka 72 značajnost razlike je kod Wilkoxsonovog testa određena Zed-Z testom jer su se podaci ponašali po normalnoj raspodeli.

U svim primenjenim analitičkim metodama nivo značajnosti bio je 0,05.

REZULTATI I DISKUSIJA

Uzorak ispitanika je činilo 72 ispitanika sa organskim poremećajima glasa (izrasline na glasnicama) i 72 ispitanika sa funkcionalnim poremećajima glasa (psihogena disfonija)

U istraživanju je učestvovao isti broj (po 36) ispitanika muškog i ženskog pola.

Kako bi smo mogli porediti ove dve grupe ispitanika uporedili smo godine starosti obe grupe i pomoću Hi- kvadrat testa dobili rezultat da razlika nije statistički značajna ($\chi^2 = 0,944$; $df = 22$ $p > 0,05$). Na isti način smo upoređivali i pol i takođe dobili rezultat da razlika nije statistički značajna ($\chi^2 = 3,436$; $df = 1$ $p > 0,05$).

Možemo konstatovati da se dobijeni rezultati obe grupe ispitanika mogu validno upoređivati.

Tabela 1 nam ukazuje da je najmlađi ispitanik imao 18 godina a najstariji 65 godina. Prosečna starost pacijenata je 46,55 godina. Prosečna starost muškaraca je bila 45,44 godine a prosečna starost žena je bila 47,66 godina.

Tabela 1. Starost ispitanika

N		minimum	maximum	mean	Std. deviat.	Variance
144	Godina	18,00	65,00	46,55	11,1075	123,377

U našem istraživanju više od polovine ispitanika su bili pušači, ukupno je bilo 52,8%.

Obzirom da je bio približno jednak broj ispitanika pušača i ne pušača statistička razlika nije značajna ($\chi^2 = 0,222$; $df = 1$ $p > 0,05$).

Statistička analiza je pokazala iako je bio nešto veći broj pušača kod žena nego kod muškaraca, takođe, razlika učestalosti pušenja između polova nije bila statistički značajna ($\chi^2 = 0,223$; $df = 1$ $p > 0,05$).

Tabela 2 nam prikazuje varijable akustičke analize disfoničnog glasa ispitanika sa organskim poremećajima glasa (izrasline na glasnicama).

Tabela 2. Varijable akustičke analize disfoničnog glasa ispitanika sa organskim poremećajima glasa (izrasline na glasnicama).

	N	Aritmetička sredina	SD	SE
JITA	72	150.19500	128.01701	15.08695
JITT	72	2.02071	1.42809	.16830
RAP	72	1.19436	.82163	9.6830E-02
PPQ	72	1.21669	.95444	.11248
VFO	72	2.91215	5.40985	.63756
SHDB	72	.58069	.29395	3.4642E-02
SHIM	72	6.57908	3.25252	.38331

Tabela 3 nam prikazuje varijable akustičke analize disfoničnog glasa ispitanika sa funkcionalnim poremećajima glasa (psihogena disfonija).

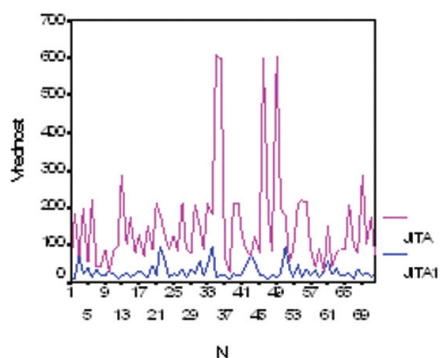
Tabela 3. Varijable akustičke analize disfoničnog glasa ispitanika sa funkcionalnim poremećajima glasa (psihogena disfonija).

	N	Aritmetička sredina	SD	SE
JITA1	72	29.17667	20.23256	2.38443
JITT1	72	.52710	.27313	3.2188E-02
RAP1	72	.31299	.16886	1.9900E-02
PPQ1	72	.30376	.15843	1.8671E-02
VFO1	72	1.06193	.96453	.11367
SHDB1	72	.20139	8.8096E-02	1.0382E-02
SHIM1	72	2.31456	1.03685	.12219

Komparativna statistika srednje vrednosti nam pokazuje da su se svi parametri ispitanika sa organskim poremećajima glasa i ispitanika sa funkcionalnim poremećajima glasa razlikovali. Parametar **jita** se najviše razlikuje a zatim parameter **shim**. Najmanje se promenio parametar **shdb**. Kao što smo istakli, u radu smo, za procenu značajnosti razlike koristili Wilkoxsonov test ekvivalentnih parova. Obzirom da je veličina uzorka 72 značajnost razlike je kod Wilkoxsonovog testa određena Zed-Z testom jer su se podaci ponašali po normalnoj raspodeli.

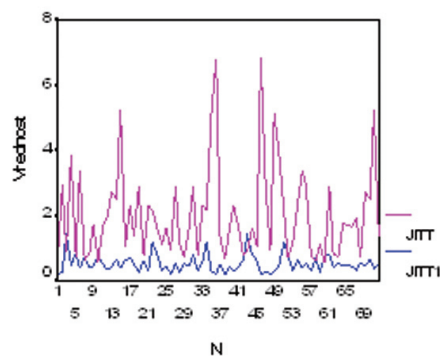
Grafikoni od 1 do 7 prikazuju kako se ponašaju analizirane varijable ispitanika sa organskim poremećajima glasa i ispitanika sa funkcionalnim poremećajima glasa.

Graf. 1. Vrednosti parametara JITA (organske disfonije) i JITA1 (funkc. disfonije)



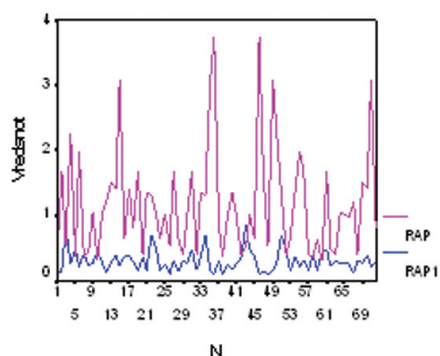
jita-jita1 $Z = -7.318$; $p < 0,01$

Graf. 2. Vrednosti parametara JITT (organske disfonije) i JITT1 (funkc. disfonije)



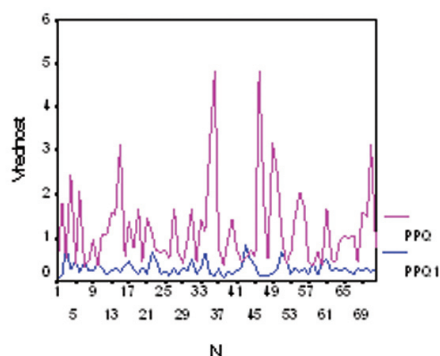
jitt-jitt1 $Z = -6.970$; $p < 0,01$

Graf. 3. Vrednosti parametara RAP (organske disfonije) i RAP1 (funkc. disfonije)



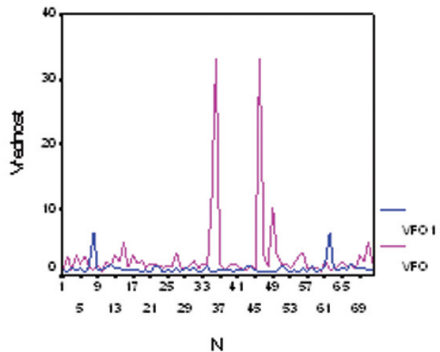
rap-rap1 $Z = -6.925$; $p < 0,01$

Graf. 4. Vrednosti parametara PPQ (organske disfonije) i PPQ1 (funkc. disfonije)



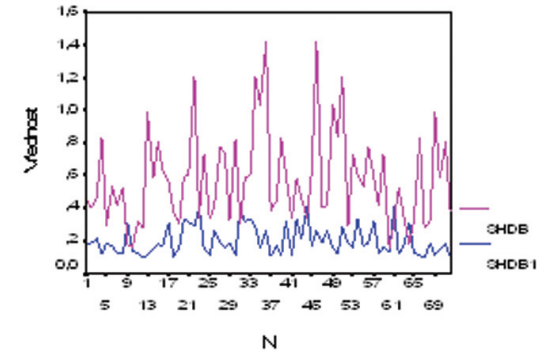
ppq-ppq1 $Z = -7.026$; $p < 0,01$

Graf. 5. Vrednosti parametara VFO (organske disfonije) i VFO1 (funkc. disfonije)



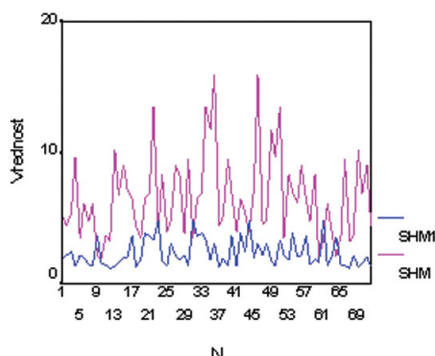
vfo-vfo1 $Z = -5.831$; $p < 0,01$

Graf. 6. Vrednosti parametara SHDB (organske disfonije) i SHDB1 (funkc. disfonije)



shdb-shdb1 $Z = -7.167$; $p < 0,01$

Graf. 7. Vrednosti parametara **SHIM** (organ. disfonije) i **SHIM1** (funkc. disfonije)



Da bi smo dobili statističku razliku za svaku varijablu između ispitanika muškog i ispitanika ženskog pola, kod obe analizirane grupe, koristili smo analitički Kruskal Wallis-ov Test. Na tabelama 4 i 5 prikazali smo dobijene rezultate.

shim-shim1 $Z=-7.144$; $p < 0,01$

Tab. 4. Procena značajnosti razlike varijabli kod muških i ženskih ispitanika sa organskim i funkcionalnim disfonijama (Kruskal Wallis Test)
Test Statistics^{a,b}

	JITA	JITA1	JITT	JITT1	RAP	RAP1	PPQ	PPQ1
Chi-Square	10.316	3.716	.293	1.246	.246	.753	.318	.331
df	1	1	1	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.001	.054	.589	.264	.620	.385	.573	.565

Razlika JITA parametra između ispitanika muškog i ispitanika ženskog pola kod ispitanika sa organskim disfonijama je statistički značajna **JITA**= ($\chi^2 = 10,316$; $df = 1$ $p < 0,01$) a kod ispitanika sa funkcionalnim disfonijama nije statistički značajna **JITA1**= ($\chi^2 = 3,716$ $df = 1$ $p > 0,05$). Razlika JITT parametra između ispitanika muškog i ispitanika ženskog pola kod ispitanika sa organskim i ispitanika sa funkcionalnim disfonijama nije statistički značajna **JITT**= ($\chi^2 = 0,293$; $df = 1$ $p > 0,05$) **JITT1**= ($\chi^2 = 1,246$; $df = 1$ $p > 0,05$) na isti način su se ponašali i sledeći parametri: **RAP**= ($\chi^2 = 0,246$; $df = 1$ $p > 0,05$), **RAP1**= ($\chi^2 = 0,753$ $df = 1$ $p > 0,05$), **PPQ**= ($\chi^2 = 0,318$; $df = 1$ $p > 0,05$). **PPQ1**= ($\chi^2 = 0,331$ $df = 1$ $p > 0,05$).

Tab. 5. Procena značajnosti razlike varijabli kod muških i ženskih ispitanika sa organskim i funkcionalnim disfonijama (Kruskal Wallis Test)
Test Statistics^{a,b}

	VFO	FVO1	SHDB	SHDB	SHDB1	SHIM	SHIM1
Chi-Square	.018	3.335	6.836	6.372	13.672	6.718	22.738
df	1	1	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.892	.068	.009	.012	.000	.010	.000

Statistička razlika VFO parametra između ispitanika muškog i ispitanika ženskog pola kod ispitanika sa organskim disfonijama i ispitanika sa funkcionalnim disfonijama nije statistički značajna **VFO**= ($\chi^2 = 0,018$; $df = 1$ $p > 0,05$), **VFO1**= ($\chi^2 = 3,335$ $df = 1$ $p > 0,05$).

Statistička razlika SHDB parametra i SHIM parametra između ispitanika muškog i ispitanika ženskog pola sa organskim disfonijama i ispitanika sa funkcionalnim disfonijama je visoko statistički značajna **SHDB**= ($\chi^2 = 6,836$; $df = 1$ $p < 0,01$), **SHDB1**= ($\chi^2 = 13,269$ $df = 1$ $p < 0,01$), **SHIM**= ($\chi^2 = 6,372$; $df = 1$ $p < 0,01$). **SHIM1**= ($\chi^2 = 13,672$ $df = 1$ $p < 0,01$).

Kvalitet glasa kod pacijenata sa disfonijom u istraživanju je bio praćen kompjuterskom analizom strukture vokala A. Mnoge studije su dokumentovale analizu akustičke strukture glasa kod izraslina na glasnicama (Doyle, 2003; Fritzell, 1996; Halberstam, 2004) i kod funkcionalnih disfonija (Carding, 1993; Fex, 1994; Petrović-Lazić, 2007). U nama dostupnoj literaturi nismo pronašli radove koji su poredili ove dve vrste patologija glasa koje smo mi odabrali u istraživanju, pa smatramo da će ovo istraživanje biti značajan doprinos u oblasti akustičke analize glasa.

Istraživanja iz ove oblasti su takođe pokazala da u nekim slučajevima akustička analiza glasa može ukazati na kliničke promene glasa iako subjektivno nisu opažene. Stoga akustička analiza predstavlja značajnu dijagnostičku metodu a ne samo pomoćno sredstvo u subjektivnoj proceni glasa (Amir, 2005; Sataloff, 2005).

Analizirajući akustičke parametre istraživanje je pokazalo da su se svi obrađeni parametri razlikovali kada smo poredili ispitanike sa organskim disfonijama (izrasline na glasnicama) i ispitanike sa funkcionalnom disfonijom (psihogena disfonija). Razlika kod ovih parametara je bila visoko statistički značajna. Ovo možemo objasniti činjenicom da izrasline na glasnicama uzrokuju znatno veću abnormalnost u vibraciji glasnica (Sataloff, 2005; Petrović-Lazić, 2008). Ne adekvatna vibracija glasnica proizvodi vrtloženje zvuka koje se odražava na akustičku strukturu glasa. Kod psihogenih disfonija struktura glasnica je očuvana ali je okluzija ne adekvatna. Ovakve rezultate bi smo mogli obrazložiti i činjenicom da su odabrani parametri poremećaja frekvencije i amplitude najizraženiji kod ispitanika sa izraslinama na glasnicama.

Kada smo obrađivali statističku razliku za svaku varijablu između ispitanika muškog i ispitanika ženskog pola, koristeći Kruskal Wallis-ov Test, dobili smo rezultate koji su pokazali da je statistička razlika kod parametara SHDB i SHIM između ispitanika muškog i ispitanika ženskog pola sa organskim disfonijama i ispitanika sa funkcionalnim disfonijama bila visoko statistički značajna ($p < 0,01$). Vrednosti parametra JITA su imale razliku visoko statistički značajnu samo kod ispitanika sa organskim disfonijama. Rezultati ostalih analiziranih parametara nisu imali statistički značajnu razliku ($p > 0,05$).

Ovi podaci ne odstupaju od onih iz literature (Sorenson, 1983, 1984; Selby, 2003).

Naše ispitivanje je pokazalo da kompjuterska analiza glasa u praćenju pacijenata sa poremećajima glasa, predstavlja objektivan tehnički metod sa visokim stepenom preciznosti u praćenju parametara akustičke strukture glasa. Naši rezultati preporučuju upotrebu multidimenzionalne analize glasa za praćenje akustičke strukture glasa kako u dijagnostici tako i u vokalnoj terapiji.

ZAKLJUČAK

U ovom radu prikazan je akustički model disfoničnog glasa organske i funkcionalne etiologije primenom najsavremenije laboratorije za akustičku analizu glasa. Ova laboratorija je našla svoju primenu kako u praktičnoj tako i naučno –istraživačkoj delatnosti. Na osnovu dobijenih rezultata možemo zaključiti da postoji izražena razlika u analiziranih sedam parametrima (JITA, JITT, RAP, PPQ, VFO, SHDB, SHIM) kod ispitanika sa organskom disfonijom koja je prouzrokovana izraslinama na glasnicama i ispitanika sa funkcionalnom disfonijom psihogene etiologije. Razlika je visoko statistički značajna ($p < 0,01$). Postoji i visoko statistički značajna razlika kod tri analizirane varijable kod ispitanika muškog i ispitanika ženskog pola, kod organskih (SHDB, SHIM i JITA) i dva (SHDB, SHIM) kod funkcionalnih disfonija.

Istraživanje je pokazalo i da parametri Jitter i Shimmer mogu biti povezani sa lezijom glasnica ili funkcionalnim problemom, ali ni Jitter ni Shimmer ne mogu da ukažu na određenu vrstu patologije. Takođe, procenat Jitter-a i Shimmer-a u glasu ne moraju da budu povezani sa veličinom lezije.

Vrednosti analiziranih parametara kod organskih i funkcionalnih disfonija, ne treba shvatiti kao definitivne i konačne jer je priroda glasa veoma dinamična i podložna različitim uticajima, čak i veoma diskretne varijacije menjaju strukturu glasa.

Laboratorija za glas ima za cilj da obezbedi objektivne podatke, služi kao podrška subjektivnoj proceni ispitivanja. Može se koristiti i kao potvrda komparativnosti.

LITERATURA

1. Amir O, Dukas & Rachel M, Shnaps–Baum R. The effect of a voice course on the voices of people with and without pathologies: Preliminary observations. *Logoped Phoniatr Vocol* 2005;30:63–71.
2. Carding PN, Horsley IA, Docherty GJ. A study of the effectiveness of voice therapy in the treatment of 45 patients with nonorganic dysphonia. *J Voice* 1993;13:72–104.
3. Dellinsky D. Acoustic model and evaluation of pathological voice production. Proceedings of the 3rd Conference on Speech Communication and Technology EUROSPEECH 93. Berlin, Germany 1993.
4. Doyle P, Perkell JS, Hammarberg B, Hillman RE. Aerodynamic and acoustic voice measurements of patients with vocal nodules: Variations in baseline and changes across voice therapy. *J Voice* 2003; 17: 269-82
5. Fex B, Fex S, Shiromoto O, Hirano M. Acoustic analysis of functional dysphonia: Before and after voice therapy (accent method). *J Voice* 1994;8:163-7.
6. Fritzell B. Voice disorders and occupations: *Logoped Phoniatr Vocol* 1996;21:7–12
7. Halberstam B. Acoustic and perceptual parameters relating to connected speech are more reliable measures of hoarseness than parameters relating to sustained vowels. *J Oto Rhino Laryngol* 2004;66:70-3.
8. Petrović-Lazić M., Dobrota N. and Jovanović-Simić N. Multidimensional analysis of vowels in functional dysphonias, 27th World Congress of the International Association of Logopedics and Phoniatrics, 2007

9. Petrović-Lazić, M., Kosanović R.: Vokalna rehabilitacija glasa, udžbenik. Nova naučna, Beograd, 2008
10. Sataloff RT. Treatment of voice disorders. Plural publishing, inc. San Diego, 2005.
11. Selby JC, Gilbert HR, Lerman JW. Perceptual and acoustic evaluation of individuals with laryngopharyngeal reflux pre- and post- treatment. J Voice 2003;17:557-70.
12. Sorenson D, Horii Y. Frequency and amplitude perturbation in the voice of female speakers. J Commun Dis 1983;16:57-61.
13. Sorenson D, Horii Y. Frequency characteristics of male and female speakers in the pulse register J Commun Dis 1984;17:65-73.

ACOUSTIC ANALYSIS WITH ORGANIC AND FUNCTIONAL DYSPHONIA

Mirjana Petrović-Lazić, Mile Vuković, Nada Dobrota-Davidović
 University of Belgrade - Faculty of Special Education and Rehabilitation,
 Department of Oto-Rino-Laryngology, Zvezdara Hospital and
 Clinical Centre, Belgrade

Summary

There are more ways to test the effects of voice quality on patients with voice disorders. The most efficient way is to use the computer voice analysis.

The aim of the research was to make detailed analysis of acoustic structure of the vowel A of patients with organic and functional dysphonia in order to obtain objective verification of difference between them.

In this research we tested 72 patients with organic dysphonia and 72 patients with functional dysphonia of average age 46,55. It was analysed 7 acoustic parameters (JITA JITT RAP PPQ VFO SHDB SHIM). This line of parameters enables a multi-dimensional estimation of voice quality.

The use of comparative and analytical statistic method show's a big difference in acoustic variations between of patients with organic and functional dysphonia results of all parameters are high statistically important.

There is a high statistically important acoustic variation between male and female voice. Three parameters had results of statistical importance.

Key words: voice, acoustic voice analysis, voice disorders