



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 MONOGPRAPHS**

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

UTICAJ VOKALNOG ZAMORA NA AKUSTIČKE KARAKTERISTIKE GLASA KOD NASTAVNIKA

Ivana Jugović, Mirjana Petrović-Lazić

Univerzitet u Beogradu - Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju
KBC »Zvezdara« ORL Klinika, Beograd

Profesionalno angažovanje glasa podrazumeva visoko specijalizovanu ljudsku delatnost, čiji su preduslovi visok kvalitet glasa i govora, i koja iziskuje optimalno funkcionisanje kako bioloških, tako i psiholoških i socijalnih faktora (Petrović-Lazić, 2008).

Istraživanja u svetu pokazuju da se kod 20 od 80 % nastavnika, javljaju različiti simptomi vokalnih poremećaja, najčešće u vidu sušenja grla i vokalnog zamora usled dugotrajne upotrebe glasa tokom podučavanja (Russel, 1998; Sapir, 1993; Gottas and Starr, 1993; Pekkarinen, 1992; Smith, 1997).

Istraživanja pokazuju da su vokalni problemi kod nastavnika povezani sa kontinuiranom vokalnom produkcijom, tako da se vokalni zamor odražava na akustičke karakteristike glasa i dovodi do promene akustičkog kvaliteta tokom vokalne produkcije. To znači da postoji značajna korelacija vokalne patologije i promena u akustičkim karakteristikama glasa (Jovičić, 1999).

Cilj ovog rada bio je da se ispita uticaj glasovnog zamora na akustičke karakteristike glasa kod nastavnika uz pomoć multidimenzionalne analize glasa.

Sprovedeno je istraživanje na uzorku od 18 nastavnika, muškog i ženskog pola, životne dobi 27-58 god.

U radu su primenjeni postupci deskriptivne statistike, kao i parametrijske i neparametrijske analize. Dobijeni rezultati pokazuju da se statistički značajne razlike u prosečnim vrednostima parametara javljaju kao posledica vokalnog zamora, dok pol, životna dob i ne/pušački status nemaju značajan uticaj na akustičke karakteristike glasa kod ove grupe ispitanika.

Ključne reči: vokalni zamor, akustičke karakteristike glasa, vokalni profesionalci.

UVOD

Obavljanje svakodnevnih aktivnosti podrazumeva čist i estetski kvalitetan glas. Govorom čovek izražava i verbalizuje svoje misli i osećanja i kroz razmenu informacija uspostavlja odnose sa drugim ljudima (Petrović-Lazić, 2003).

Slušanjem glasa možemo lako odrediti pol i uzrast pojedinca, ali često i dobiti informacije o zdravlju, emocijama i sl. (Heðever, 2002).

Ljudski glas je specifičan pokazatelj fizičkog i emocionalnog stanja pojedinca, njegove osobenosti i identiteta, isto kao što je i akustički signal indikator govornog i pevanog glasa (Mattiske et al., 1998).

Normalan glas, koji obezbeđuje efektivnu govornu komunikaciju treba da bude prijatan za slušanje, da poseduje odgovarajuću ravnotežu usnog i nosnog rezonatora, da bude dovoljno glasan, osnovna frekvencija govora treba da odgovara uzrastu i polu. Glas treba da poseduje odgovarajuće modulacije, tempo govora ne sme narušavati osnovne karakteristike normalnog glasa (Petrović-Lazić, 2008).

Bilo kakva neravnoteža ovog složenog sistema utiče na kvalitet glasa. Izvesne promene u kvalitetu ili trajanju glasa ukazuju na prisustvo oboljenja i zahtevaju adekvatnu dijagnozu i evaluaciju. Poremećaji glasa mogu dovesti do trajnog oštećenja glasa (Petrović-Lazić, 2008).

Produkcija ljudskog glasa uključuje sinhronizovan rad optimalnog glotičkog položaja i kontrolisanja protoka vazdušne struje od pluća do orofarinksa. Larinģealna funkcija mora biti koordinisana, efikasna i fiziološki stabilna da bi proizvela normalan glas.

Uzastopno otvaranje i zatvaranje glotisa određuje frekvenciju laringealnog tona, a veličina horizontalnih pokreta glasnica određuje intenzitet glasa. Fonatorni organi takođe regulišu i varijacije intenziteta u govoru. Intenzitet fonacije, odnosno brzina protoka, uslovljena je razlikom između subglotičnog i supraglotičnog prostora, a regulisana je radom mišića.

Intenzitet, frekvencija, amplitudski spektar, trajanje i kvalitet glasa, kao osnovna obeležja akustičke strukture segmenata zvuka su rezultat koordinirane funkcije sistema govornih organa, a javljaju se u različitim odnosima što omogućava varijacije akustičkog kvaliteta (Kašić, 2003).

Varijacije akustičkih karakteristika glasa van uobičajenih granica predstavljaju veliki problem za savremene sisteme prepoznavanja govora i govornika. U tom smislu je potrebno dobro poznavati varijaciono polje akustičkih karakteristika. Sa medicinskog aspekta je potrebno poznavati i diskriminacione razlike unutar varijacionog polja, kako bi se mogla izvršiti dijagnostika laringealne patologije (Jovičić, 1999).

VOKALNI PROFESIONALCI

Moderan način življenja nametnuo je čoveku velike vokalne napore za koje je on psihički i fizički nedovoljno pripremljen. Razvoj društva i proširenje obrazovnih i kulturnih delatnosti, uslovlili su pojavu brojnih i raznovrsnih vokalnih zanimanja, kojima se danas bavi sve veći broj ljudi.

Procenjuje se da je broj takvih vrsta poslova u stalnom porastu, tako da danas preko 20% delatnosti zavisi od zdravog i uspešnog funkcionisanja organa za govor.

Osobe koje u radu dominantno koriste svoj glas nazivamo vokalnim profesionalcima. U njih najčešće ubrajamo: glumce, pevače, nastavnike, vaspitače, spikere, sportske trenere, komandno osoblje i sl.

Poremećaji glasa vremenom izazivaju psiho-socijalne probleme, jer onemogućavaju efikasnost u profesiji, dovode do gubitka stečenih pozicija u društvu, izazivaju strah od gubitka karijere i ugroženosti egzistencije.

Poznato je npr. da su nastavnici gotovo najčešći pacijenti s poremećajima glasa. Prema statističkim podacima iz drugih zemalja među pacijentima s poremećajima glasa, oko 20% su nastavnici.

Istraživanja u svetu pokazuju da se kod 20 od 80 % nastavnika, javljaju različiti simptomi vokalnih poremećaja, najčešće u vidu sušenja grla i vokalnog zamora usled dugotrajne upotrebe glasa tokom podučavanja (Russel, 1998; Sapir, 1993; Gotta and Starr, 1993; Pekkarinen, 1992; Smith, 1997;).

Uprkos modernim inovacijama u nastavničkoj metodologiji, glas i dalje ostaje najvažnije sredstvo rada učitelja (Ohlson, 1988). Prema Bordenu i Harrisu (1984) „cilj govornika je da proizvede zvukove koji odgovaraju auditorijumu i njihovoj meti zapažanja u cilju da budu razumljivi u sistemu zapažanja slušaoca“. „Dobar glas“ je naročito važan za sve osobe koje ga učestalo koriste u obavljanju odgovarajuće profesionalne aktivnosti (Heđever, 2002).

Postoje empirijski podaci koji pokazuju da se vokalni simptomi kod nastavnika za vreme raspusta ne javljaju, dok za vreme nastave dolazi do pojave vokalnih simptoma pri kontinuiranoj upotrebi glasa (Laukkanen, 2006).

VOKALNI ZAMOR

Vokalni zamor ili smanjena vokalna izdržljivost se javlja kod osoba sa visokim vokalnim zahtevima i to najčešće kod nastavnika. Ukoliko je glasovno opterećenje neprekidno tokom dužeg perioda ili ukoliko je izuzetno jako može dovesti do glasovnog zamora. Sapir (1993) je opisao da se glas lako zamara u toku govora ili pevanja, dok su Gotta i Starr (1993) smatrali da je to problem koji počinje da se javlja kako dan odmiče i najevidentniji je na kraju dana, a obično nestaje do sledećeg jutra. Prema Scherer-u (1987) vokalni zamor uključuje promene vokalnog kvaliteta, ograničenu vokalnu upotrebu, redukciju kontrole glasa, zamorljivost laringealne i respiratorne muskulature, varijabilnost akustičkih karakteristika glasa.

Javljaju se promene perceptualnih i akustičkih karakteristika. Glas postaje hrapav, promukao, napet, zadihan i grub. Opseg fonacije je ograničen, javlja se osećaj pojačanog naprezanja tokom govora, zajedno sa smanjenjem vokalnih sposobnosti kao što su smanjenje glasnosti i visine tona. Prisutna je mišićna tenzija.

Vokalni zamor nastaje kada su vokalni zahtevi veći nego što je sposobnost pojedinca da ispuni te zahteve. Vokalnim izvođačima je potreban visok nivo vokalne fleksibilnosti i gipkosti, sposobnost da izvršava brze manevre kao što su sposobnost da viče ili šapuće. Vokalnim umetnicima je potrebna fina koordinacija između značajnog raspona protoka vazduha i pritiska vazduha, osetljivosti na male manevre i značajne izdržljivosti. Profesija nastavnika je jedna od vokalno najzahtevnijih profesija. Zahteva dug period govorenja. Često se tome pridodaje i sredinska buka, neadekvatna ventilacija, retke prilike za odmaranje glasa, dodatna naprezanja glasa kao što su roditeljski sastanci itd. Uporna fonacija povećava rizik od glasovnog zamora, što može dovesti do patoloških promena na larinksu.

MULTIDIMENZIONALNA ANALIZA GLASA

Našim istraživanjem želimo da sagledamo akustičke karakteristike glasa kod nastavnika pre i posle vokalnog zamora uz pomoć multidimenzionalne analize glasa, koja nam omogućava lakše diferenciranje osoba sa normalnom govornom

funkcijom u odnosu na patološki glas, kao i praćenje uspeha terapije koji se ogleda u poboljšanju akustičke strukture.

Klinička analiza glasa se može najkompletnije izvršiti primenom računarskog programa multidimenzionalne analize. Analizira se glas pacijenta koji kontinualno izgovara jedan od vokala. Program vrši izračunavanje većeg broja parametara glasa i grafički ih predstavlja u formi multidimenzionalnog dijagrama. Multidimenzionalna analiza omogućava analizu i dijagnozu drugih vrsta patologija, manifestovanih preko vokalne patologije (Jovičić, 1999).

MATERIJAL I METOD

Cilj istraživanja

Cilj istraživanja bio je da se ispita uticaj glasovnog zamora na akustičke karakteristike glasa kod nastavnika. Posebni ciljevi su bili:

- utvrditi da li postoje razlike u analiziranim parametrima glasa kod nastavnika pre i posle vokalnog zamora;
- utvrditi značajnost razlika u promeni vrednosti parametara glasa pre i posle vokalnog zamora kod ispitanika muškog i ženskog pola, kod ispitanika različite životne dobi i u odnosu na ne/pušački status.

Uzorak

Sprovedeno je istraživanje na uzorku od 18 nastavnika, muškog i ženskog pola, životne dobi od 27-58 god.

Metodologija obrade podataka

U istraživanju je bila korišćena Kompjuterska laboratorija za analizu glasa, model 4300, «Kay Elemetrics» korporacije. Navedena laboratorija za analizu glasa omogućava praćenje numeričkih i grafičkih prikaza multidimenzionalne vokalne analize, uz obradu akustičkih parametara glasa.

Izdvojene su sledeće istraživačke varijable:

- parametri kratkotrajnih i dugotrajnih poremećaja frekvencije (Fo-prosečna fundamentalna frekvenicija, Jitt-varijacije u visini fundamentalne frekvencije);
- parametri kratkotrajnih i dugotrajnih poremećaja amplitude (Shim-varijacije u amplitudi osnovnog laringealnog tona);
- parametri procene šuma i tremora (NHR-odnos intraharmonijskog šuma i harmonika).

Uslovi ispitivanja

Vokalni zamor pratili smo tako što smo kod ispitanika snimali glas pre prvog časa u ponedeljak i na kraju radne nedelje, posle završenog poslednjeg časa u petak. Istraživanje je sprovedeno na Klinici za uho, grlo i nos KBC «Zvezdara» u Beogradu.

REZULTATI I DISKUSIJA

Nakon završenog istraživanja i obrade podataka, svi dobijeni podaci su prikazani tabelarno i grafički. U istraživanju je učestvovalo 18 ispitanika, od toga 10 (55,6%) ženskog, a 8 (44,4%) muškog pola. Među ispitanim nastavnicima je bilo 11 (61,1%) pušača i 7 (38,9%) nepušača.

Unutar grupe ženskih ispitanika polovina pripada grupi pušača, a polovina grupi nepušača. U grupi muških ispitanika 6 (75%) ulazi u grupu pušača, a 2 (25%) u grupu nepušača. Prosečna starost ispitanika je 40,22 godine, pri čemu je najmlađi ispitanik u uzorku imao 27, a najstariji 58 godina. Prosečna starost ženskih ispitanika bila je tačno 40, a muških 40,5 godina.

U prikazu i obradi podataka korišćen je statistički paket za obradu podataka SPSS 14.0. Primljeni su postupci deskriptivne statistike, kao i parametrijske i neparametrijske metode provere povezanosti među ispitivanim varijablama (korelaciona analiza) i statističke značajnosti razlike u prosečnim vrednostima pojedinih varijabli kod ispitivanih kategorija ispitanika (t-test za zavisne uzorke i Man Vitnijev test).

Polne razlike u parametrima

Polne razlike u ispitivanim parametrima proveravane su primenom Man Vitnijevog neparametrijskog testa (zbog male veličine grupa) za nezavisne uzorke¹.

Tabela 1. Polne razlike u parametrima glasa merenim pre vokalnog zamora

Parametar	Pol	AS	SD	min.	max.
Fo (Hz)	muški	145,1101	6,079	132,589	154,591
	ženski	243,2101	4,858	233,828	251,695
Jitt (%)	muški	,419	,184	,111	,655
	ženski	,511	,225	,201	,857
Shim (%)	muški	2,4102	,398	1,829	2,976
	ženski	1,4012	,401	,873	1,955
NHR	muški	,114	,058	,027	,190
	ženski	,117	,074	,012	,280

¹Man Vitnijev U = 0,000, p<0,01

²Man Vitnijev U = 2,000, p<0,01

Muški i ženski ispitanici se statistički značajno razlikuju po prosečnoj fundamentalnoj frekvenciji i varijaciji u amplitudi osnovnog laringealnog tona pre vokalnog zamora: muškarci imaju statistički značajno višu fundamentalnu frekvenciju i značajno nižu vrednost varijacije u amplitudi osnovnog laringealnog tona (tabela 1).

Razlike koje su utvrđene pre vokalnog zamora između muškaraca i žena ostaju i u prosečnim vrednostima parametara nakon vokalnog zamora (tabela 2).

Muškarci i posle vokalnog zamora imaju statistički značajno višu fundamentalnu frekvenciju i značajno nižu vrednost varijacije u amplitudi osnovnog laringealnog tona.

1 U računanju Man Vitnijevog U statistika vrednosti parametara se pretvaraju u rangove, ali su ovde radi lakšeg praćenja date aritmetičke sredine.

Tabela 2. Polne razlike u parametrima glasa merenim posle vokalnog zamora

Parametar	Pol	AS	SD	min.	max.
Fo (Hz)	muški	150,2871	11,456	136,506	174,201
	ženski	253,9841	4,798	245,213	261,089
Jitt (%)	muški	,327	,075	,223	,421
	ženski	,402	,171	,281	,857
Shim (%)	muški	2,1842	,188	1,858	2,415
	ženski	,9702	,257	,440	1,250
NHR	muški	,141	,033	,094	,187
	ženski	,136	,079	,025	,286

¹Man Vitnjev U = 0,000, p<0,01²Man Vitnjev U = 0,000, p<0,01*Razlike u parametrima glasa kod pušača i nepušača*

Statistička značajnost u prosečnim vrednostima parametara glasa pušača i nepušača pre i posle vokalnog zamora, takođe je ispitana računanjem Man Vitnjevovog testa za nezavisne uzorke.

Tabela 3. Razlike u parametrima glasa merenim pre vokalnog zamora između pušača i nepušača

Parametar	Pušački status	AS	SD	min.	max.
Fo (Hz)	nepušač	183,502	51,595	132,589	251,695
	pušač	219,831	43,878	143,466	248,120
Jitt (%)	nepušač	,467	,227	,111	,857
	pušač	,485	,186	,266	,768
Shim (%)	nepušač	1,938	,670	,976	2,976
	pušač	1,658	,707	,753	2,743
NHR	nepušač	,115	,051	,027	,190
	pušač	,110	,090	,012	,280

U parametrima glasa pušača i nepušača nema statistički značajnih razlika ni pre, ni posle vokalnog zamora (tabela 3, tabela 4).

Tabela 4. Razlike u parametrima glasa merenim posle vokalnog zamora između pušača i nepušača

Parametar	Pušački status	AS	SD	min.	max.
Fo (Hz)	nepušač	192,334	54,072	136,506	261,089
	pušač	227,349	49,503	144,599	257,985
Jitt (%)	nepušač	,380	,179	,223	,857
	pušač	,355	,073	,281	,441
Shim (%)	nepušač	1,757	,571	,953	2,415
	pušač	1,199	,662	,440	2,228
NHR	nepušač	,143	,069	,025	,286
	pušač	,132	,055	,069	,246

Povezanost životne dobi sa parametima glasa pre i posle vokalnog zamora

Tabela 5. Korelacija životne dobi sa parametrima glasa pre vokalnog zamora (Pirsonovi koeficijenti korelacije)

	Fo (Hz)	Jitt (%)	Shim (%)	NHR
životna dob	-,098	,438	,060	,375

Tabela 6. Korelacija životne dobi sa parametrima glasa posle vokalnog zamora (Pirsonovi koeficijenti korelacije)

	Fo (Hz)	Jitt (%)	Shim (%)	NHR
životna dob	-,138	-,006	,246	,245

Životna dob nije statistički značajno povezana ni sa jednim od merenih parametara, ni pre, ni posle vokalnog zamora (tabela 5, tabela 6).

Razlike u parametrima pre i posle vokalnog zamora

Statistička značajnost razlika u ispitivanim parametrima proveravana je primenom t-testa za zavisne uzorke. U tabeli su prikazane prosečne vrednosti, standardne devijacije, minimalne i maksimalne vrednosti svih parametara pre i posle vokalnog zamora.

Tabela 7. Deskriptivne mere parametara glasa i statistička značajnost razlika među prosečnim parametrima merenim pre i posle vokalnog zamora

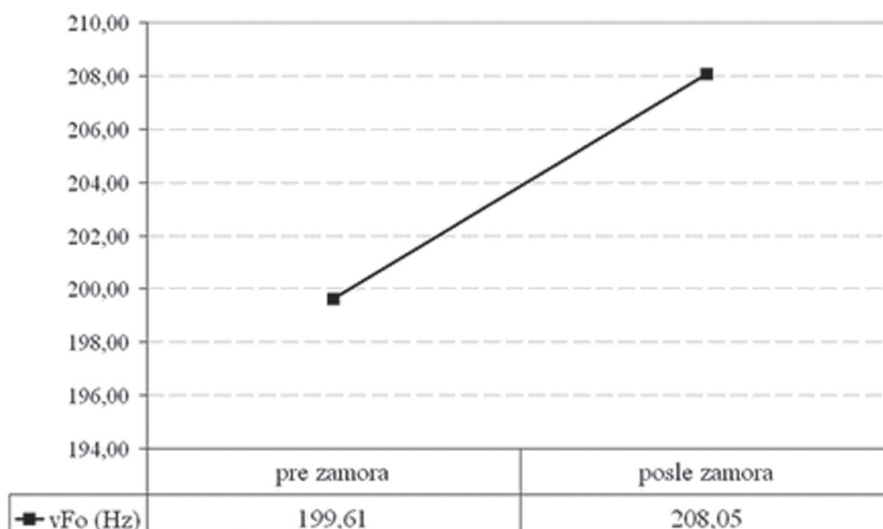
Parametar	Vreme merenja	AS	SD	min.	max.
Fo (Hz)	pre zamora	199,6101	50,435	132,589	251,695
	posle zamora	208,0521	53,799	136,506	261,089
Jitt (%)	pre zamora	,473	,209	,111	,857
	posle zamora	,383	,141	,223	,857
Shim (%)	pre zamora	1,8762	,647	,873	2,976
	posle zamora	1,5722	,621	,689	2,415
NHR	pre zamora	,116	,065	,012	,280
	posle zamora	,136	,062	,025	,286

¹t = -3,383 (df 17), p < 0,01

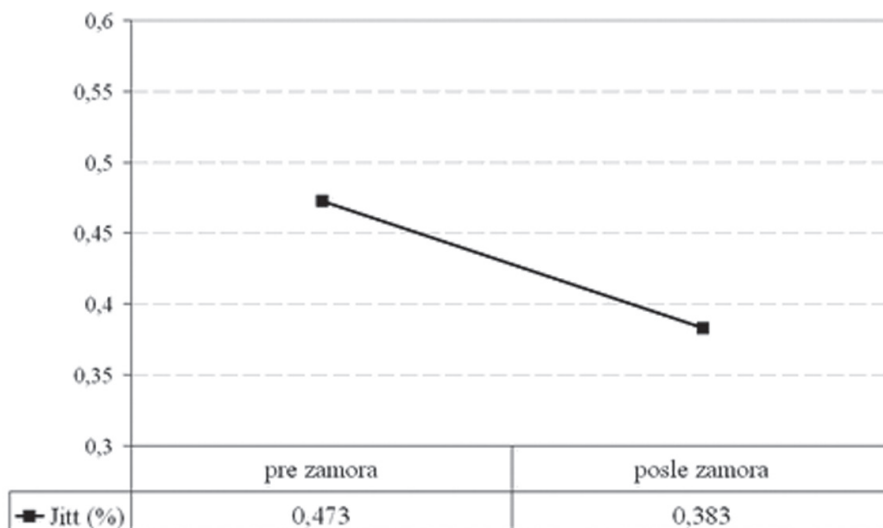
²t = 2,795 (df 16), p < 0,05

T test za zavisne uzorke pokazao je da statistički značajne razlike u prosečnim vrednostima parametara pre i posle vokalnog zamora postoje samo kod prosečne fundamentalne frekvencije i varijacije u amplitudi osnovnog laringealnog tona: prosečna fundamentalna frekvencija je kod ispitanih nastavnika značajno viša, a prosečna vrednost varijacije u amplitudi osnovnog laringealnog tona značajno niža posle nego pre vokalnog zamora.

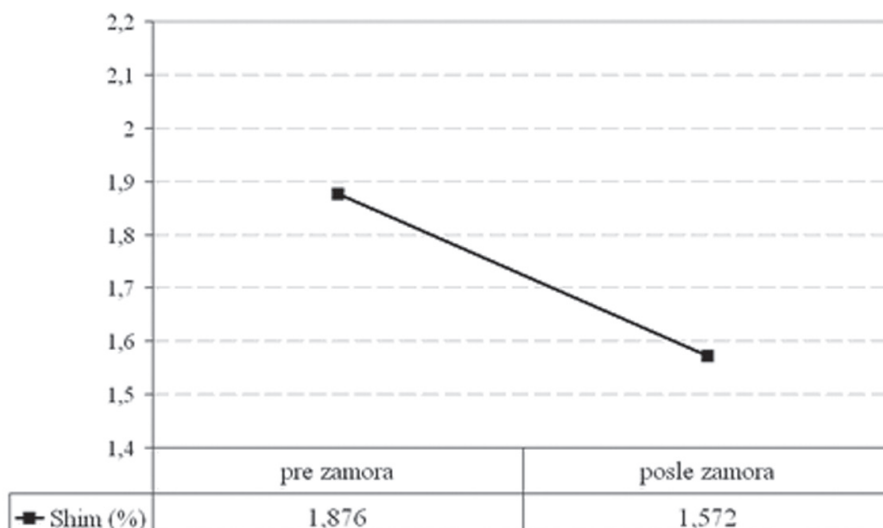
Grafikon 1. Razlika u parametrima glasa (Fo) pre i posle vokalnog zamora



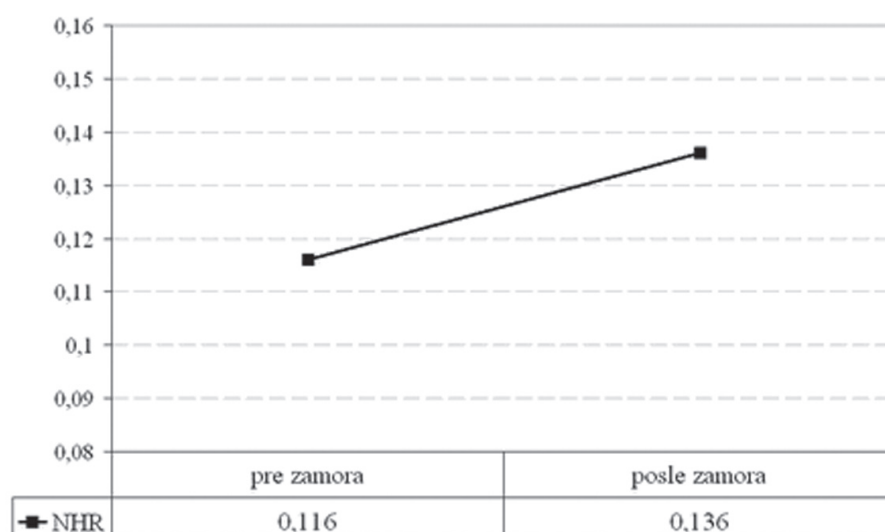
Grafikon 2. Razlika u parametrima glasa (Jitt) pre i posle vokalnog zamora



Grafikon 3. Razlika u parametrima glasa (Shim) pre i posle vokalnog zamora



Grafikon 4. Razlika u parametrima glasa (NHR) pre i posle vokalnog zamora



ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Na osnovu rezultata istraživanja možemo doneti sledeće zaključke:

- Dobijeni rezultati pokazuju da postoje statistički značajne razlike u analiziranim parametrima glasa (Fo, Shim) kod nastavnika pre i posle vokalnog zamora, što ukazuje na to da se promene u prosečnim vrednostima parametara glasa javljaju kao posledica vokalnog zamora.
- Nema statistički značajnih razlika između analiziranih parametara (pol, životna dob, ne/pušački status) pre i posle vokalnog zamora, tako da možemo zaključiti da oni nemaju značajan uticaj na akustičke karakteristike glasa kod ove grupe ispitanika.
- S obzirom na to da u našoj zemlji ne postoji organizovana edukacija za vokalna zanimanja, smatramo da bi prevenciju poremećaja glasa, kao i vokalnu edukaciju trebalo proširiti i na druga vokalna zanimanja.

LITERATURA

1. Bele, I.V. (2007). Dimensionality in Voice Quality, Faculty of education, Journal of Voice, Vol. 21, No. 3, Volda, Norway.
2. Bhuta, T., Patrick, L., Garnett, J.D. (2004). Perceptual Evaluation of Voice Quality and its Correlation with Acoustic Measurements, Department of Otolaryngology, Journal of Voice, Vol. 18, No. 3, Philadelphia, U.S.A.
3. Bovo, R., Galceran, M., Petruccelli, J., Hatzopoulos, S. (2007). Vocal Problems Among Teachers: Evaluation of a Preventive Voice Program, Department of Audiology, University of Ferrara, Journal of Voice, Vol. 21, No. 6, Italy.
4. Brown, W.S. Jr., Rothman, H.B., Sapienza, C.M. (2000). Perceptual and Acoustic Study of Professionally Trained Versus Untrained Voices, Care of the Professional Voice, Journal of Voice, Vol. 14, No. 3, pp. 301-309, Philadelphia, U.S.A.
5. Chen, S., H., Hsiao, T., Hsiao, L., Chung, Y., Chiang, S. (2007). Outcome of Resonant Voice Therapy for Female Teachers With Voice Disorders: Perceptual, Physiological, Acoustic, Aerodynamic, and Functional Measurements. Department

- of Speech and Hearing Disorders and Sciences, *Journal of Voice*, Vol. 21, No. 4, pp. 415–425, Taipei, Taiwan.
6. Deliyski, D.D., Evans, M.K., Shaw, H.S. (2005). Influence of Data Acquisition Environment on Accuracy of Acoustic Voice Quality Measurements, Department of Communication Sciences and Disorders, University of South Carolina, Columbia, *Journal of Voice*, Vol. 19, No. 2.
 7. Duffy, O., Hazlett, D. (2004). The Impact of Preventive Voice Care Programs for Training Teachers: A Longitudinal Study. University of Ulster, *Journal of Voice*, Vol. 18, No. 1, pp. 63–70, Jordanstown, Northern Ireland.
 8. Greene, M.C.L. and Mathieson, L. (2002). *The Voice and its Disorders*. Whurr Publishers, London. ISBN 1 86156 196 2
 9. Keramitčievski, S. (1989). *Fonopedija*, Naučna knjiga, Beograd. ISBN 86-23-60057-6
 10. Kostyk, B.E., Rochet, A.P. (1998). Laryngeal Airway Resistance in Teachers with Vocal Fatigue: A Preliminary Study, *Journal of Voice*, Vol. 12, No. 3. pp. 287-299, Canada.
 11. Kristal, D. (1987). *Kembrička enciklopedija jezika*, Nolit, Beograd.
 12. Laukkanen, A.M., Ilomaki, I., Leppanen, K., Vilkmán, E. (2008). Acoustic Measures and Self-reports of Vocal Fatigue by Female Teachers, Department of Otolaryngology and Phoniatics, *Journal of Voice*, Vol. 22, No. 3, University of Helsinki, Finland.
 13. Master, S., Biase, N.D., Chiari, B.M., Laukkanen, A.M. (2008). Acoustic and Perceptual Analyses of Brazilian Male Actors' and Nonactors' Voices: Long-term Average Spectrum and the "Actor's Formant", Department of Otolaryngology, Sao Paulo State University, *Journal of Voice*, Vol. 22, No. 2, Brazil.
 14. Medrado, R., Ferreira, L.P., Behlau, M. (2005). Voice-over: Perceptual and Acoustic Analysis of Vocal Features, *Journal of Voice*, Vol. 19, No. 3, Sao Paulo State University, Brazil.
 15. Mesquita de Medeiros, A., Barreto, S.M., Assuncao, A.A. (2008). Voice Disorders in Public School Female Teachers Working in Belo Horizonte: Prevalence and Associated Factors, *Journal of Voice*, Vol. 22, No. 6, pp. 676-687, Brazil.
 16. Munoz, J., Mendoza, E., Fresneda, M.D., Carballo, G., Lopez, P. (2003). Acoustic and perceptual indicators of normal and pathological voice, *Folia Phoniatica et Logopaedica*; 55, 2; pg. 102, University of Granada, Spain.
 17. Petrović-Lazić, M. (2001). *Fonopedija*, Naučna knjiga, Beograd. ISBN 86-475-0241-7
 18. Petrović-Lazić, M. (2008). *Vokalna rehabilitacija glasa*, Nova naučna, Beograd. ISBN 978-86-87449-00-8.
 19. Petrović-Lazić, M., Ivanković, Z., Kosanović, R. (2004). Poremećaji glasa kod predavača, *Beogradska defektološka škola*, Beograd, 85-89, 1. ISSN 0354 -8759
 20. Petrović-Lazić, M., Jugović, I. (2007). Multidimenzionalna analiza glasa kod pacijenata sa disfonijom, *Nove tendencije u specijalnoj edukaciji i rehabilitaciji*, Zlatibor, 409-422, ISBN 978-86-80113-67-8
 21. Preciado-Lopez, J., Perez-Fernandez, C., Calzada-Uriondo, M., Preciado-Ruiz, P. (2008). Epidemiological Study of Voice Disorders Among Teaching Professionals of La Rioja, Department of Otorhinolaryngology, *Journal of Voice*, Vol. 22, No. 4, pp. 489–508, Logrono, Spain.
 22. Rantala, L., Paavola, L., Korkko, P., Vilkmán, E. (1998). Working-Day Effects on the Spectral Characteristics of Teaching Voice. Department of Otolaryngology and Phoniatics, 50; 205-211; University of Oulu, Finland.

23. Rantala, L., Vilkmán, E., Bloigu, R. (2002). Voice Changes During Work: Subjective Complaints and Objective Measurements for Female Primary and Secondary Schoolteachers, *Journal of Voice*, Vol. 16, No. 3, pp. 344–355, University of Oulu, Finland.
24. Rantala, L., Vilkmán, E. (1999). Relationship Between Subjective Voice Complaints and Acoustic Parameters in Female Teachers' Voices, *Journal of Voice*, Vol. 13, No. 4, pp. 484-495, University of Oulu, Finland.
25. Sala, E., Laine, A., Simberg, S., Pentti, J., Suonpää J. (2001). The Prevalence of Voice Disorders Among Day Care Center Teachers Compared with Nurses: A Questionnaire and Clinical Study. The Voice Foundation Department of Otorhinolaryngology, *Journal of Voice*, Vol. 15, No. 3, pp. 413–423, Turku University.
26. Smith, E., Kirchner, L., Taylor, M., Hoffman, H., Lemke, J. (1998). Voice Problems Among Teachers: Differences by Gender and Teaching Characteristics, *Journal of Voice*, Vol. 12, No. 3, pp. 328-334, University of Iowa, U.S.A.
27. Stemple, J.C., Stanley, J., Lee, L. (1995). Objective Measures of Voice Production in Normal Subjects following Prolonged Voice Use, *Care of the Professional Voice*, *Journal of Voice*, Vol. 9, No. 2, pp. 127-133, Philadelphia, U.S.A.
28. Tavares, E., Martins, R. (2007). Vocal Evaluation in Teachers With or Without Symptoms. Department of Otolaryngology, *Journal of Voice*, Vol. 21, No. 4, pp. 407–414, Sao Paulo State University, Brazil.
29. Titze, I.R.: The G. Paul Moore Lecture. (1994). Toward Standards in Acoustic Analysis of Voice, *Journal of Voice*, Vol. 8, No. 1, pp. 1-7, University of Iowa, U.S.A.
30. Vilkmán, E., Lauri, E.R., Alku, P., Sala, E., Sihvo, M. (1999). Effects of Prolonged Oral Reading on F0, SPL, Subglottal Pressure and Amplitude Characteristics of Glottal Flow Waveforms, Department of Otolaryngology and Phoniatics, *Journal of Voice*, Vol. 13, No. 2, pp. 303-315, University of Oulu, Finland.
31. Walzak, P., McCabe, P., Madill, C., Sheard, C. (2008). Acoustic Changes in Student Actors' Voices After 12 Months of Training, *Journal of Voice*, Vol. 22, No. 3, University of Sydney, Australia.
32. Wingate, J., Brown, W., Shrivastav, R., Davenport, P., Sapienza, C. (2007). Treatment Outcomes for Professional Voice Users. Department of Communication Sciences and Disorders, *Journal of Voice*, Vol. 21, No. 4, pp. 433–449, University of Florida.

THE EFFECT OF THE VOCAL TIREDNESS ON THE ACOUSTIC VOICE CHARACTERISTICS OF SCHOOL TEACHERS

Ivana Jugović, Mirjana Petrović-Lazić

University of Belgrade - Faculty of Special Education and Rehabilitation
Department of Oto-Rino-Laryngology, Zvezdara Hospital and
Clinical Centre, Belgrade

Summary

A professional voice engagement means a highly specialized human activity preconditioned by a high quality voice and speech and which requires an optimal functioning of the biologic, psicologic as well as the social factors (Petrović-Lazić, 2008).

The worldwide researches show that 20 to 80 % of the teachers show different symptoms of vocal perturbation, the most common are dry throat and vocal tiredness caused by a long using of voice during the teaching (Russel, 1998; Sapir, 1993; Gottas and Starr, 1993; Pekkarinen, 1992; Smith, 1997;).

The researches show that the vocal problems in teachers are connected to the continuous vocal production, so that the vocal tiredness effects the acoustic characteristics of speech and leads to the change in the acoustic quality during the vocal production (Jovičić, 1999).

The aim of this manuscript was to examine the influence of the vocal tiredness on the speech acoustic characteristics of school teachers using the multidimensional voice analysis.

The research was done on the sample of 18 male and female school teachers of 27-58 years old.

The methods of descriptive statistics are applied in the manuscript, as well as the parametric and non parametric analysis. The obtained results show that the statistically significant differences in average values of parameters occur as a consequence of the vocal tiredness, while the gender, the age and being smoker or not, don't have a significant effect on the voice acoustic characteristics in this group of examinees.

Key words: vocal tiredness, acoustic voice characteristics, vocal professionals.