
UDK616.89-008.434

81'342.2-055.2

534.7

Izvorni znanstveni rad

Suzana Jelčić Jakšić

Klinika za dječje bolesti, Zagreb
Hrvatska

Behlul Brestovci

Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Hrvatska

ELEKTROGLOTOGRAFSKA MJERENJA U ŽENA KOJE MUCAJU I ŽENA TEČNOG GOVORA

SAŽETAK

Mišljenja različitih autora o sposobnostima koordiniranja pokreta u respiratornim, fonatornim i rezonantnim sustavima osoba koje mucaju i osoba fluentnoga govora, odnosno o vremenskom usklađivanju kao ometaču fluentnoga govora, često su suprotstavljena. Stoga je u našem istraživanju na uzorku od šest ispitanica, koje mucaju i 18 žena, koje tečno govore provedeno ispitivanje glasovnih i elektroglotografskih parametara. Ispitivanjem su dobiveni podaci o jedanaest parametara osnovnog laringealnoga glasa i šest elektroglotografskih parametara. Analizom podataka u sedamnaest varijabli razlike između osoba koje mucaju i onih koje ne mucaju utvrđene su samo u fundamentalnim frekvencijama (F_0) i maksimalnom F_0 . To pokazuje da, mjereno elektroglotografijom, ne postoje statistički značajne razlike između ovih dviju skupina u vibriranju glasnica.

Ključne riječi: *mucanje žena, fluentni govor žena, elektroglotografska mjerenja*

UVOD

Mucanje je poremećaj nejasne etiologije. Brojni su autori u prošlosti našli da osobe koje mucaju imaju teškoće u usklađivanju pokreta respiratornog, fonatornog i rezonantnog sustava (Perkins i sur., 1976; Schwartz i Conture, 1986; Peters i Boves, 1988; Pinelli, 1992; Smith i sur., 1993), odnosno da vremenski slijed na neki način ometa tečni govor osoba koje mucaju (Cooper i Allen, 1977; McFarlane i Prins, 1978; Bakker i Brutten, 1989; Peters i sur., 1989). Mnogi su autori, mjereći mišićnu aktivnost larinksa ili aktivnost glasnica, uspoređivali mucanje i laringealne smetnje (Borden i sur., 1985; Conture i sur., 1986, Peters i Boves, 1988; Smith i sur., 1993).

Koristeći neinvazivne postupke, kao što je elektroglografija, nekoliko je istraživanja pridonijelo razumijevanju laringealne aktivnosti u govoru osoba koje mucaju (Borden i sur., 1985; Conture i sur., 1986; Peters i Boves, 1988; Bakker i Brutten, 1989; Bakker i sur., 1997; Natke i sur., 1997). Neki su autori ove mjere našli atipičnima čak i pri izricanju perceptivno tečnih iskaza (Conture i sur., 1986; Peters i Boves, 1988). Ipak, još uvijek nije jasno jesu li ti laringealni poremećaji uzrok ili posljedica mucanja.

Raspravljajući o prepoznavanju mucanja, Ham (1986:35) razlikuje "stanja mišićnih spazama povezana s produkcijom, te ponašanja povezana s govornikovim naporima da prevlada, kontrolira i izbjegne spazam". On kaže da su "mišićni spazmi u osnovi tonički ili klonički" (1986:34) i citira Brestovcija (1986:35), koji dodaje klonotoničke i tonokloničke spazme kada se te dvije vrste miješaju, a jedna prevladava. Brestovci (1976) u spomenutom članku ističe potrebu istraživanja mjesta zastoja za vrijeme govorenja.

Brin i sur. (1994:2264) smatraju da se "zastoji kod mucanja pojavljuju u tri govorna podsustava: respiratornom, fonatornom i artikulacijskom i imaju tipičnu segmentalnu simptomatologiju koja obuhvaća dvije ili tri regije". Zastoji, blokade u govoru, mogu se pojaviti na mjestima artikulacijskih konstrikcija – na usnenim, lingvoalveolarnim, lingvovelarnim i glotalnim područjima. Oni mogu biti bezglasni ili prekidani vokaliziranjem i/ili artikulacijskim pokretima, kada su klonotonički. Također znamo da u govoru nekih osoba koje mucaju postoje i promatraču neprimjetni zastoji. Tretirajući laringealne mišićne spazme i smatrajući da i u mucanju postoje vokalno-laringealni spazmi, kakve nalazimo i u spazmodičke disfonije (laringealne distonije), Brin i sur. (1994) primijenili su botulinum toxin injekcije tipa A (BTX) na 14 osoba koje mucaju i koje su iskazivale kronično razvojno mucanje s glotalnim blokadama. Na temelju gore opisanog, autori su zaključili da glotalne blokade u govoru osoba koje mucaju možemo smatrati laringealno distoničkim ili spazmodičkim pokretima. Stoga, oni preporučuju ranu primjenu BTX treatmenta u terapiji mucanja.

I za mnoge druge terapije mucanja modifikacija laringealne aktivnosti je, na neki način, u središtu intervencije. Na primjer, započinjanje glasa, oblikovanje glasa, blagi početak glasanja, "vocal fry", tehnike "šuma", ili Van Riperove "pull-out" tehnike tipični su primjeri takvih intervencija.

Korisno je promatrati elektroglografski (EGG) signal radi ispitivanja fonatornog aparata tijekom terapije mucanja. Mjerenje vokalnih vibracija u smislu elektroglografije postiže se neinvazivno mjerenjem promjena u elektroprovodljivosti larinksa. Akustičke osobine, kao što je osnovna frekvencija (Fo), standardna devijacija (SD), raspon fundamentalne frekvencije, jitter, shimmer i drugi parametri promjena glasa, također su promatrani kako bi se vrednovali terapijski postupci i razlikovale dvije skupine – osoba koje mucaju i onih koji ne mucaju (Cullinan i Springer, 1980; Watson i Alfonso, 1982; Harrington, 1987).

Naše istraživanje trebalo je ispitati glasovne i elektroglografске (EGG) parametre žena koje mucaju i žena tečnoga govora, te usporediti njihove karakteristike u odnosu na fluentnost govora.

METODE

Ispitanice

Šest odraslih osoba ženskog spola koje mucaju, u dobi od 18 do 28 godina, činile su eksperimentalnu skupinu. Sve su bile članice zagrebačke grupe samopomoći Hrvatske udruge za pomoć osobama koje mucaju “Hinko Freund” i imale su dijagnozu mucanja.

Kontrolnu skupinu činilo je 18 odraslih osoba koje ne mucaju ženskog spola, u dobi od 21 do 24 godine. Njih sedamnaest bile su studentice završne godine logopedije Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta, a jedna studentica Pravnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, i nikada nisu imale govorni ili jezični poremećaj.

U trenutku ispitivanja po jedna ispitanica iz svake skupine imala je dijagnosticirane vokalne nodule.

Postupci

Elektroglografija (EGG) je tehnika koja se koristi za bilježenje laringealnog ponašanja indirektnim mjerenjem promjena u električnom otporu kroz grlo za vrijeme govorenja/glasanja. Visoka frekvencija električne struje niske voltaže i amperaže prolazi između dviju elektroda smještenih na površini grla u razini štitne hrskavice. Amplituda signala se mijenja zbog stalnih promjena u dodirivanju glasnice. Bitan dio elektroglografskog signala je promjenjiva komponenta koja se stvara okomitim pokretima cijelog larinksa. Elektroglografiji mnogi daju prednost pred drugim načinima ispitivanja laringealnog ponašanja, jer je jednostavna za primjenu i potpuno neinvazivna.

Za potrebe ovog ispitivanja koristili smo Tigerov DRS Vocal Assessment za Windows 95 ili 98, v. 4.30. Taj je program postavljen na osobno računalo i tijekom snimanja mikروفon je od ispitaničinih ustiju bio udaljen oko pet centimetara. Od ispitanica je traženo da normalno fonirajući glasno izgovore produženi glas “e”. Glas je digitaliziran na 44,100 Hz i nekoliko sekundi je snimljeno. Dio snimke je analiziran pomoću elektroglografije zajedno s glasovnim signalom.

Varijable

U ovom istraživanju imali smo tri skupine varijabli, a sve su bile dio gore spomenutog programa za procjenu glasa. Jedanaest varijabli odnosilo se samo na mjere glasa, točnije rečeno, na mjerenja koja se odnose na glas snimljen kroz mikrofona (skupina 1). Istih jedanaest parametara izdvojili smo i elektroglogotografskim snimanjem (skupina 2), a posljednjih šest varijabli odnosi se na EGG podatke dobivene analizom vibriranja glasnica (skupina 3).

Dakle, analizirano je sedamnaest EGG i glasovnih parametara (skupine 1 i 2):

- uobičajena osnovna frekvencija (F_0),
- jitter,
- shimmer,
- srednja vrijednost F_0
- amplituda tremora,
- standardna devijacija osnovne frekvencije (SD F_0),
- maksimalna F_0 ,
- minimalna F_0 ,
- normalizirana energija zvuka (NNE)
- omjer harmonične energije i energije šuma (HNR),
- omjer energije šuma i energije signala (SNR),

kao i šest dodatnih EGG parametara (skupina 3):

- kvocijent kontakta, kao mjera stupnja približavanja glasnica za vrijeme fonacije (CQ),
- kontaktni indeks, kao mjera simetrije vibriranja glasnica (CI),
- perturbacija koeficijenta kontakta (CQP),
- perturbacija kontaktnog indeksa (CIP),
- brzina odmicanja glasnica (OR) i
- brzina primicanja glasnicat (CR).

Analiza rezultata

Sve varijable izračunate su Vocal Assessment Programom, koji pruža podatke za procjenu glasa, uključujući snimanje, karakteristike glasa (F_0 , jitter, shimmer, NNE, HNR, tremor i dr.), komponente harmoničnosti i šuma, kvantitativnu procjenu kvalitete glasa itd. Taj program je sustav za procjenu glasovnih i elektroglogotografskih parametara (Huang i Lin, 1998).

Za statističku analizu podataka korišten je program Statistica for Windows, v. 5.0. Za svaku varijablu izračunati su osnovni statistički parametri. Za izračunavanje razlika između skupina primijenjen je t-test za neovisne uzorke.

Bivarijantne varijacije – korelacije između skupine varijabli za određivanje osnovnih karakteristika glasa (11 varijabli) i šest varijabli za određivanje kretanja glasnica, izračunate su uobičajenim postupcima za izračunavanje korelacija.

REZULTATI I RASPRAVA

Osnovni statistički pokazatelji svih triju skupina varijabli prikazani su u tablici 1. Prvih jedanaest varijabli, označeno zadnjim slovom M, pokazuju varijable dobivene analizom snimke glasa snimljenog kroz mikrofona, dok sljedećih jedanaest varijabli, označenih zadnjim slovom G, pripadaju analizi pomoću elektroglografije. Na kraju, zadnjih šest varijabli prikazuju osnovne statističke pokazatelje za varijable dobivene elektroglografijom s ciljem prikazivanja rada glasnica. U istoj tablici (1) prikazani su i podaci o razlikama između žena koje mučaju i žena normalne tečnosti govora u svakoj varijabli pojedinačno.

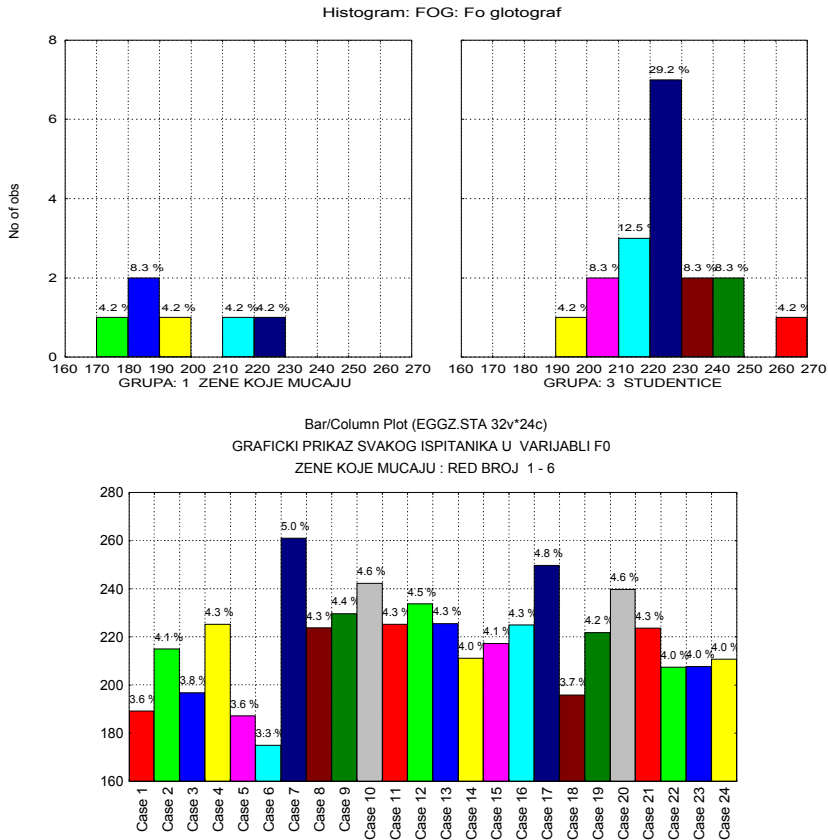
Tablica 1. Rezultati i razlike (t-test) između grupa u glasovnim i EGG mjerama.

Table 1. Results and differences (t-test) between the groups in sounds and EGG data.

Grouping: GRUPA: GRUPA : 1 = Muc ŽENA; 3= STUD ZG ; 4=STUDLJ;											
Group 1 : G 1 :1											
Group 2: G 2:3											
	x	x				N	N	SD	SD		
	G 1:1	G 2:3	t	df	P	G 1:1	G 2:3	G 1:1	G 2:3	F-test	p
FOM	197,84	224,43	-3,39	22	0,00	6	18	18,27	16,11	1,29	0,63
JITTER	0,29	0,22	2,14	22	0,04	6	18	0,10	0,05	4,25	0,02
SHIMMER	1,51	1,55	-0,13	22	0,90	6	18	0,48	0,65	1,82	0,53
FOTREM	2,32	2,57	-0,32	22	0,75	6	18	1,41	1,70	1,45	0,72
SDFO	1,41	2,10	-1,67	22	0,11	6	18	0,37	0,98	7,14	0,04
MAX M	202,06	229,80	-3,45	22	0,00	6	18	18,84	16,48	1,31	0,61
MINM	193,21	217,58	-2,93	22	0,01	6	18	18,71	17,32	1,17	0,73
NNEM	-6,86	-12,20	2,39	22	0,03	6	18	5,03	4,65	1,17	0,73
HNRM	28,20	27,15	0,93	22	0,36	6	18	2,31	2,43	1,11	1,00
SNRM	26,81	25,77	0,91	22	0,37	6	18	2,38	2,42	1,04	1,00
TREM	1,63	2,30	-0,53	22	0,60	6	18	0,42	3,03	51,43	0,00
FOG	198,05	225,08	-3,42	22	0,00	6	18	18,71	16,17	1,34	0,59
JITG	0,49	0,31	2,01	22	0,06	6	18	0,36	0,11	9,71	0,00
SHIMG	1,16	1,04	0,39	22	0,70	6	18	0,81	0,63	1,66	0,40
FOTG	3,45	3,34	0,07	22	0,95	6	18	4,91	2,80	3,07	0,07
SDG	2,11	2,44	-0,71	22	0,48	6	18	1,08	0,97	1,23	0,67
MAXG	209,91	233,87	-2,82	22	0,01	6	18	12,14	19,43	2,56	0,30
MING	192,18	217,05	-2,97	22	0,01	6	18	19,14	17,37	1,22	0,69
NNEG	-25,43	-23,92	-0,30	22	0,77	6	18	6,35	11,73	3,42	0,18
HNRG	28,53	29,27	-0,30	22	0,77	6	18	6,44	4,82	1,78	0,34
SNRG	27,20	27,84	-0,26	22	0,80	6	18	6,35	4,86	1,71	0,37
TREG	1,39	1,32	0,26	22	0,80	6	18	0,31	0,62	4,10	0,13
CQ	56,44	52,75	1,05	22	0,31	6	18	6,93	7,62	1,21	0,90
CI	-0,32	-0,39	0,81	22	0,42	6	18	0,28	0,14	4,24	0,02
ORG	65,94	69,44	-0,83	22	0,42	6	18	14,06	6,83	4,24	0,02
CRG	33,97	30,47	0,83	22	0,42	6	18	14,05	6,83	4,23	0,02
CQP	0,92	0,96	-0,16	22	0,87	6	18	0,47	0,45	1,05	0,84
CIP	4,87	6,35	-0,37	22	0,72	6	18	5,60	9,22	2,71	0,27

Uvidom u prikazane podatke može se uočiti sličnost u akustičkim karakteristikama glasa dobivenim analizom snimke kroz mikrofonski i putem EGG-a. Osnovna frekvencija u ispitanica koje mucaju vrlo je slična u oba mjerenja: kroz mikrofonski $F_0=197,84$, a EGG-om $F_0=198,04$. Slični su rezultati i u drugim varijablama, a to vrijedi i za skupinu žena tečnoga govora.

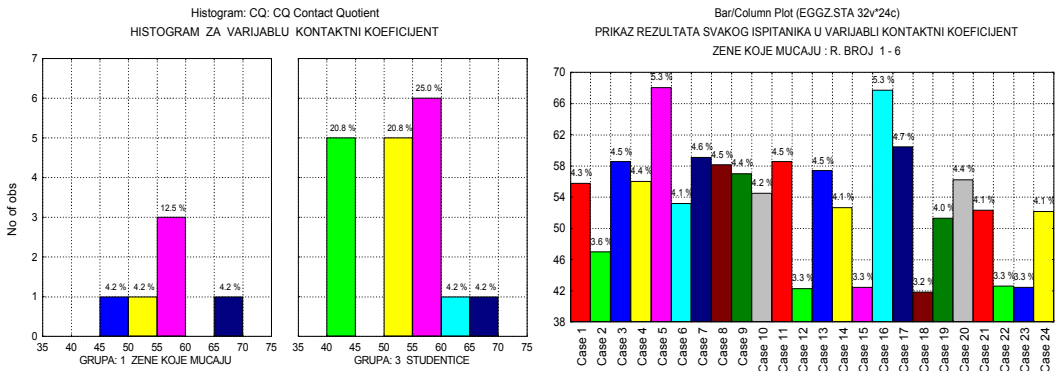
Statistički značajne razlike između skupina ustanovljene su samo u nekoliko varijabli, i to u varijablama osnovnog laringalnoga glasa, te u maksimalnom i minimalnom F_0 . To vrijedi za oba načina snimanja, kroz mikrofonski i preko EGG-a (slika 1). U dijelu analize glasa dobivenog putem mikrofona ustanovljene su još dvije razlike, i to u varijablama jitter i NNE. U žena koje mucaju osnovna frekvencija (F_0) je prosječno 27 Hz niža u usporedbi sa skupinom žena tečnog govora (197,84; 224,23). Ta razlika je jednaka u oba načina mjerenja osnovne frekvencije. Količinski gledano, dobivena je jednaka razlika između skupina u maksimalnoj frekvenciji, gotovo kao i u minimalnoj.



Slika 1.
Figure 1.

Histogrami grupnih i pojedinačnih rezultata za varijablu F_0 .
 Histograms of group and individual results for the variable F_0 .

Postavlja se pitanje zašto su nastale značajne razlike između skupina u osnovnoj frekvenciji laringealnoga glasa. Može se zaključiti da žene koje mucaju u našem istraživanju imaju značajno nižu frekvenciju osnovnog glasa, prosječno 27 Hz nižu, što je suprotno očekivanom načinu laringealnog ponašanja osoba takvoga govora. Naime, u literaturi gotovo u svim istraživanjima u kojima je cilj bio ustanoviti zastoje, napetosti, blokade i slično, govori se o većoj napetosti mišića, bilo u fonatornom ili artikulacijskom traktu. S područja analize glasa poznato je da napetost mišića pretežito stvara viši osnovni glas, što bi kod osoba koje mucaju trebala biti češća pojava. Budući da iz literature nemamo podataka o analizi osnovnog laringealnoga glasa žena koje mucaju, možemo jedino pretpostavljati što je prouzročilo značajno niže osnovne frekvencije u našem istraživanju. Imajući na umu da je analiza provedena samo na temelju foniranja glasa “e”, i to u vremenski kratkom segmentu, moguć je suprotan efekt vibriranja glasnica. Iz patologije glasa je poznato da nakon dugotrajne napete fonacije, uz previsoki F_0 , obično pada osnovna frekvencija ispod očekivane za određenu osobu. Prije snimanja naše su ispitanice dobile potanke upute o tome što će raditi, koliko i na koji način. Obično se prije konačnog snimanja izvelo probno. Uočili smo značajno drukčije ponašanje osobe nakon što je dobila upute i probala izvedbu u odnosu na napetost uočenu u ponašanju tijekom iščekivanja zadatka. Možda osoba počinje drukčije kontrolirati fonatorno govorni aparat, nakon što dozna što se od nje očekuje – ne govorenje, nego samo kratko glasanje. Može se pretpostaviti da se otklanjanjem anksioznosti napetost mišića opušta, odnosno snižava.



Slika 2. Histogrami grupnih i pojedinačnih rezultata za varijablu kontaktni koeficijent
Figure 2. Histograms of group and individual results for the variable contact coefficient.

Gore navedene pretpostavke još bolje ilustrira zadnjih šest varijabli, koje govore o ponašanju glasnica za vrijeme foniranja. Niti u jednoj varijabli nije ustanovljena značajna statistička razlika između žena koje mucaju i žena fluentnoga govora. Slika 2 prikazuje skupne i pojedinačne rezultate za varijablu

“kontaktni koeficijent” (CQ). Iz dobivenih podataka može se zaključiti da su brzina primicanja i odmicanja glasnica, te simetričnost vibriranja glasnica u obje skupine ispitanica vrlo slične. To ujedno znači da se u žena koje mucaju, barem u našem uzorku, nije pojavila veća napetost, odnosno manja neregularnost vibriranja glasnica u odnosu na ispitanice kontrolne skupine. Prije bi se moglo reći da je napetost glasnica u žena koje mucaju niža s obzirom na to da je ustanovljena i značajno niža osnovna frekvencija.

Tablica 2. Korelacije između EGG varijabli.
Tablica 2. Correlation coefficients for EGG variables.

	CQ	CI	ORG	CRG	CQP	CIP
FOG	0,15	-0,17	0,18	-0,18	-0,03	-0,09
JITG	0,37	0,29	-0,29	0,29	0,64	0,23
SHIMG	0,23	0,07	-0,07	0,07	0,79	0,29
MAXG	0,28	-0,09	0,09	-0,09	0,17	-0,02
MING	0,25	-0,23	0,24	-0,24	-0,12	-0,12
NNEG	0,13	-0,02	0,02	-0,02	0,49	0,17

Od 36 dobivenih koeficijenata korelacije, samo su tri statistički značajna, a sva tri je ostvarila varijabla “perturbacija koeficijenata kontakta” (CQP). Takva struktura povezanosti pokazuje na nepostojanje značajnijeg odstupanja u brzini otvaranja i zatvaranja glotisa, te u regularnosti vibriranja glasnica, što je potkrijepljeno i prosječnim rezultatima jittera i shimmera, koji ne odstupaju značajno od graničnih vrijednosti. Analiza povezanosti je bitna u takvim istraživanjima radi utvrđivanja relacija između fiziološkog i akustičkog dijela stvaranja glasa ili glasovnog ponašanja.

ZAKLJUČCI

Rezultati našeg ispitivanja pokazuju sličnosti u akustičkim karakteristikama glasa žena koje mucaju i žena tečnoga govora dobivenim analizom uzorka glasa snimljenog kroz mikrofön i putem elektroglografa. Na temelju gore prikazanih podataka možemo zaključiti da općenito u biti nema značajnih razlika u kretanju glasnica, u otvaranju i zatvaranju glotisa, niti u simetričnosti vibriranja glasnica između žena koje mucaju i žena fluentnoga govora, te smatramo da se, izvan socijalnog konteksta govora kao čina interpersonalne komunikacije, mucanje ne može uspoređivati s laringealnim smetnjama. Sličnosti u vokalnog ponašanju žena promatranih dviju skupina potvrđuje i sličan utjecaj vokalnih nodula na karakteristike glasa njihovih predstavnica. Ni analiza strukture povezanosti nije pokazala značajnija odstupanja između fiziološkog i akustičkog dijela stvaranja glasa kod žena koje mucaju i žena fluentnoga govora.

Statistički značajne razlike između skupina ustanovljene su samo u varijablama koje se odnose na vrijednosti osnovnog laringealnoga glasa. To, međutim, ne znači da one ne bi bile utvrđene analizom drukčijih, dužih iskaza, kao što su to našli neki autori u ranijim istraživanjima (Conture i sur., 1986; Peters i Boves, 1988). Upravo u činjenici da je u našem istraživanju analiziran samo kratki segment foniranja, koji nije percipiran govornim zadatkom, nalazimo objašnjenje za nižu vrijednost osnovne frekvencije glasa, utvrđenu u žena koje mucaju, te za neutvrđivanje značajnijih odstupanja u ponašanju glasnica žena iste skupine. Pretpostavljamo da su zato rezultati ispitivanja laringealnih ponašanja osoba koje mucaju i kontrolnih fluentnih govornika bili drukčiji kada su EGG mjerenja primijenjena u analizi segmenata iskaza izdvojenih iz uzoraka govora, osobito u trenucima neposredno poslije zastoja u govoru (Borden i sur., 1985), a tako su i Conture i sur. (1986) našli atipičnosti u stabiliziranju i kontroliranju laringealnih pokreta pri izgovaranju inicijalnih i finalnih glasova, čak i za perceptivno tečnog izgovora riječi već u mlađih osoba koje mucaju, osobito na mjestima prijelaza s glasa na glas.

Stoga se i mi slažemo sa Smithovom i sur. (1993), koji kažu da je mucanje složen poremećaj pokreta koji djeluje na govorno-motorne sustave, a da kod ovog poremećaja može biti ometen sustav laringealne muskulature. Ove oscilacije zasigurno nisu uzrok, ali jesu česti fiziološki korelat mucanja. Kao Smith i sur. (1996), i mi smatramo da primjena botoxa (Brin i sur., 1994) nije nužna u terapiji mucanja, a na temelju rezultata ranijeg ispitivanja (Jelčić Jakšić i Brestovci, 2003), dodali bismo da botox ne smatramo nužnim u terapiji žena koje mucaju.

Nadamo se da smo našim rezultatima na neki način pridonijeli promišljanjima o mehanizmu govora i načina na koji su govorni uzorci ometeni kod mucanja. Bilo bi zanimljivo u skoroj budućnosti ispitati glasovne i EGG karakteristike djece koja počinju mucati, i to u različitim trenucima/oblicima mucanja, a što je bliže moguće početku pojave disfluentnoga govora. Smatramo da je potrebno posebnu pozornost obratiti vrijednostima jittera, te pratiti i onu djecu koja se oporave od disfluentnoga govora. Takvi podaci mogli bi biti korisni kao jedan od elemenata razlikovanja djece koja će se rehabilitirati od one kod koje će mucanje postati kronični poremećaj.

Na kraju bismo željeli preporučiti širu i češću primjenu računalnih programa. Osim u dijagnostici i istraživanju, smatramo ih korisnim i za primjenu u terapiji govora osoba koje mucaju. Budući da takvi programi omogućuju vrlo jasan prikaz ponašanja glasnica na ekranu osobnog računala, našim klijentima možemo pružiti sredstvo za vježbanje opuštanja čitave laringealne muskulature, odnosno vizualizaciju biološko-povratne veze o napetosti muskulature, pa time i uvježbavanje ranije spomenutih tehnika modificiranja zastoja ili postizanja fluentnosti govora, što može djelovati vrlo poticajno u terapiji.

ZAHVALA

Željeli bismo izraziti iskrenu zahvalnost članovima Hrvatske udruge za pomoć osobama koje mucaju "Hinko Freund" bez čije nesebične pomoći ovo istraživanje ne bi bilo moguće provesti.

REFERENCIJE

- Baken, R. J., McManus, D. A., Cavallo, S. A.** (1983). Prephonatory chest wall posturing in stutterers. *Journal of Speech and Hearing Research* **26**, 444-450.
- Bakker, K., Brutten, G. J.** (1989). A comparative investigation of the laryngeal premotor, adjustment, and reaction times of stutterers and nonstutterers. *Journal of Speech and Hearing Research*, **32**, 2, 239-44.
- Bakker, K., Ingham, R., Netsell R.** (1997). The measurement of physiologic and acoustic correlates of voice onset abruptness. In W. Hulstijn, H. F. M. Peters, P. H. H. M. Pascal Van Lieshout (eds.), *Speech production: Motor control, brain research and fluency disorders*, 405-412 Netherlands: Elsevier Sciences,
- Brin, M. F., Stewart, C., Blitzer, A., Diamond, B.** (1994). Laryngeal botulinum toxin injections for disabling stuttering in adults. *Neurology* **44**, 2262-2266.
- Jelčić Jakšić, S., Brestovci, B.** (2003). Differences between stutterers and non-stutterers in voice and EGG data. *Proceedings of the Sixth Oxford Dysfluency Conference* (ur. K. Baker i D. T. Rowley), 319-330. Leicester, UK: KLB Publications.
- Borden, G. J., Baer, T., Kenney, M. K.** (1985). Onset of voicing in stuttered and fluent utterances. *Journal of Speech and Hearing Research* **28**, 3, 363-72.
- Brestovci, B.** (1976). Mucanje i zastoji u govoru. *Defektologija* **12**, 11-21.
- Conture, E. G., Rothenberg, M., Molitor, R. D.** (1986). Electroglottographic observations of young stutterer's fluency. *Journal of Speech and Hearing Research* **29**, 3, 384-393.
- Cooper, M. H. & Allen, G. D.** (1977). Time control accuracy in normal speakers and stutterers. *Journal of Speech and Hearing Research* **20**, 55-71.
- Cullinan, W. L., Springer, M. T.** (1980). Voice initiation times in stuttering and nonstuttering children. *Journal of Speech and Hearing Research* **23**, 344-360.
- Ham, R.** (1986). *Techniques of Stuttering Therapy*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Harrington, J.** (1987). Coarticulation and stuttering: an acoustic and electropalatographic study. In H.F.M. Peters, W. Hulstijn (eds.). *Speech motor dynamics in stuttering*, 381-391. Wien: Springer-Verlag.

-
- Huang, D. Z., Lin, S.** (1998). *Vocal Assessment: User's Manual*. Version 4. Tiger DRS, Inc.
- McFarlane, S. C., Prins, D.** (1978). Neural response time of stutterers and nonstutterers in selected oral motor tasks. *Journal of Speech and Hearing Research* **21**, 4, 768-78.
- Natke, U., Kalveram, Th. K., Jaencke, L.** (1997). The electroglottographic signal as device for stuttering evaluation. In W. Hulstijn, H. F. M. Peters, P. H. H. M. Pascal Van Lieshout (eds.), *Speech production: Motor control, brain research and fluency disorders*, 429-437. Netherlands: Elsevier Sciences.
- Perkins, W. H., Rudas, J., Johnson, L., Bell, J.** (1976). Stuttering: Discoordination of phonation with articulation and respiration. *Journal of Speech and Hearing Research* **19**, 509-522.
- Perkins, W. H. et al.** (1979). Phone rate and effective planning time hypothesis of stuttering. *Journal of Speech and Hearing Research* **22**, 747-755.
- Peters, H.F., Boves, L.** (1988). Coordination of aerodynamic and phonatory processes in fluent speech utterances of stutterers. *Journal of Speech and Hearing Research* **31**, 3, 352-61.
- Peters, H. F., Hulstijn, W., Starkweather, C. W.** (1989). Acoustic and physiological reaction times of stutterers and nonstutterers. *Journal of Speech and Hearing Research* **32**, 3, 668-80.
- Pinelli, P.** (1992). Neurophysiology in the science of speech. *Current Opinion in Neurology & Neurosurgery* **5**, 5, 744-55.
- Schwartz, H. D.** (1987). Subgrouping young stutterers: A physiological perspectives. In H.F.M. Peters, W. Hulstijn (eds.). *Speech motor dynamics in stuttering*, 215-227. Wien: Springer-Verlag.
- Smith, A., Luschei, E., Denny, M., Wood, J., Hirano, M., Badylak, S.** (1993). Spectral analyses of activity of laryngeal and orofacial muscles in stutterers. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry* **56**, 1303-1311.
- Smith, A., Denny, M., Shaffer, L. A., Kelly, E. M., Hirano, M.** (1996). Activity of intrinsic laryngeal muscles in fluent and disfluent speech. *Journal of Speech and Hearing Research* **39**, 2, 329-348.
- Watson, B. C., Alfonso, P. J.** (1982). Comparison of LRT and VOT values between stutterers and nonstutterers. *Journal of Fluency Disorders* **7**, 219-241.
-

Suzana Jelčić Jakšić
Klinika za dječje bolesti, Zagreb
Croatia

Behlul Brestovci
Faculty of Education and Rehabilitation, University of Zagreb
Croatia

ELECTROGLOTTOGRAPHIC MEASUREMENTS IN STUTTERING AND FLUENT WOMEN

The authors are frequently in disagreement about the differences between stutterers and fluent speakers in the ability to coordinate movements in respiratory, phonatory and resonance systems, i.e. about timing as a possible obstacle to achieving fluent speech. Our research was carried out on six stuttering women and 18 fluent female subjects, by measuring their voice and electroglottographic parameters. The analysis of eleven parameters of laryngeal voice and six electroglottographic parameters revealed statistically significant differences between the stutterers and fluent speakers only in fundamental frequency (F0) and maximum F0. These results suggest that, with respect to electroglottographic measurements, there are no statistically significant differences between these two groups in vocal fold vibration.

Key words: *stuttering in women, speech fluency in women, electroglottographic measurements*
