

LARINGEALNA DINAMIKA DJECE KOJA MUCAJU

MLADEN HAĐEVER*, KATARINA PAVIČIĆ DOKOZA**, JADRANKA PAVIČIĆ ŠARIĆ**

Primljeno: travanj 2003.

Prihvaćeno: rujan 2003.

Izvorni znanstveni rad

UDK: 376.36

Svrha ovog istraživanja bila je ispitati i analizirati vremenske, frekventijske i intenzitetske karakteristike glasa djece koja mucaju i glasa djece kontrolnog uzorka te utvrditi one akustičke parametre koji najbolje definiraju mucanje u odnosu na normalan govor. Ispitane su dvije skupine dječaka – eksperimentalna i kontrolna. U svakoj skupini bio je po 21 dječak kronološke dobi od 5.5 – 10 godina. Podaci potrebni za akustičku analizu dobiveni su iz tri govorna modaliteta (spontani govor, ponavljanje rečenice i fonacija vokala [a]). Varijable su podijeljene u dvije skupine: varijable osnovnog tona te vremenske varijable. Analiza spomenutih varijabli učinjena je programom Goldwave (dostupan na Internetu) te programom EzVoice™ (Verzija 1.1). Podaci su statistički analizirani na univarijantnoj (osnovna statistika i analiza varijance) razini. Rezultati univarijantne statistike (analiza varijance) pokazali su da se skupina djece koja muca statistički značajno razlikuje od djece kontrolnog uzorka na varijablama jitter, raspon F0, trajanje okluzije u ponavljanju, govorna visina glasa i raspon govorne visine glasa. Na osnovu dobivenih rezultata možemo zaključiti da djeca koja mucaju slabije kontroliraju respiratorno-laringealnu dinamiku. Rezultati ovog istraživanja potvrđuju rezultate prijašnjih ispitivanja i mogu nam biti dragocjeni u utvrđivanju terapijske optimalne za djecu koja mucaju.

Ključne riječi: mucanje, laringealna dinamika, terapija

Uvod

Mucanje kao kompleksan poremećaj motoričke realizacije govora zaokuplja pozornost stručnjaka različitih profila već duži niz godina. Sagledavajući mucanje s različitih stajališta nastajale su tijekom povijesti i različite definicije. Neke su definirale mucanje isključivo s etiološkog aspekta, a neke s fenomenološkog. Ipak, najveći broj autora nastojao je u svojim definicijama vidljivim manifestacijama pridružiti etiološku komponentu. Šezdesetih godina prošlog stoljeća, razvojem neinvazivnih tehnika kojima su se objektivizirali laringealni procesi, laringealna dinamika osoba koje mucaju postala je predmet brojnih znanstvenih studija. Neki autori išli su toliko daleko da su samom laringsu pripisivali etiološku ulogu (Stromsa 1969, prema Stromsa 1986). Napredak znanstvene spoznaje o mogućim

uzrocima mucanja nije potvrdio Stromsinu hipotezu, ali je rasvijetlio procese koji se dešavaju unutar laringsa, a dio su kliničke slike osobe koja muca. Temeljni govorni simptom mucanja su ponavljanja dijelova riječi ili cijelih riječi. U svojoj početnoj fazi klonusi ne predstavljaju nikakvu poteškoću, osobe ih najčešće nisu ni svjesne. Vremenom se uz klonuse počinju javljati i napeti zastoji u govoru praćeni respirativnim poteškoćama. Reakcije ovakve prirode obično rezultiraju transformacijom nenapetih klonusa i produžavanja u toničke govorne blokove. Govorne poteškoće se osvješćuju, javljaju se popratna govorna i negovorna ponašanja, te naposljetku i negativne emocije i stavovi naspram komunikacije. U nastojanju da prevladaju zastoj osobe koje mucaju počinju se koristiti raznoraznim kompenzacijskim tehnikama. Najčešće se uočava pojačana napetost facijalne,

* Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

** Poliklinika SUVAG, Zagreb

laringealne kao i torakalne muskulature. Što je zastoj intenzivniji, to je i napetost veća što dodatno opterećuje izgovorni motorni program. Da bi se izgovorni motorni program mogao adekvatno odvijati potrebno je glatko i lagano prelaženje s glasa na glas, tj. neometano slijevanje glasova u slogove, slogova u riječi, a riječi u kompleksnije lingvističke cjeline. Nažalost, pojačana napetost govorne muskulature narušava govorne procese što rezultira većim ili manjim prekidima tečnosti govora. Navedena simptomatologija može dovesti i do promjena koje se manifestiraju na planu vremenskih, frekvencijskih i intenzitetskih karakteristika govora.

Cilj istraživanja

Upravo stoga, cilj ovog istraživanja bio je ispitati i analizirati vremenske, frekvencijske i intenzitetske karakteristike glasa djece koja mucaju i glasa djece kontrolnog uzorka, te utvrditi da li se laringealna dinamika djece koja mucaju razlikuje od djece kontrolnog uzorka

Metodološke osnove rada

Uzorak ispitanika

Eksperimentalni uzorak je obuhvatio dvadeset i jednog dječaka koji muca, kronološke dobi od 5.5 do 10 godina, uključenih u govornu terapiju u Poliklinici SUVAG. Kontrolni uzorak, izjednačen s eksperimentalnim u odnosu na dob i spol, obuhvatio je skupinu ispitanika urednog slušnog i govornog statusa izdvojenih metodom slučajnog izbora iz populacije djece jednog zagrebačkog vrtića. Procjena jakosti mucanja učinjena je od strane ispitivača prilikom prikupljanja podataka instrumentom Skalom za procjenu jakosti mucanja (Yairi, 1992). Skala se sastoji od osam točaka gdje 0 predstavlja normalan govor, 1 vrlo blago mucanje, a 7 vrlo jako mucanje. Skalom se procjenjuje frekvencija zastoja, trajanje zastoja, napetost pri govoru kao i popratne pojave. Obzirom na navedene kriterije, dva ispitanika

procijenjena su kao blago mucanje, deset ispitanika kao blago do umjereno mucanje, šest ispitanika kao umjereno mucanje, dva ispitanika kao umjereno do jako mucanje, te jedan ispitanik kao jako mucanje. Ispitivanje je provedeno tijekom 1998/99 i 2000 godine, a u trenutku ispitivanja niti jedan ispitanik nije imao zdravstvenih problema vezanih uz uho-grlo-nos.

Uzorak varijabli

Primjenjeno je osam varijabli podjeljenih u dvije skupine.

Skupina VARIJABLE OSNOVNOG TONA sadržavala je slijedeće varijable:

- F0 - fundamentalna frekvencija (Hz)
- RF0- raspon fundamentalne frekvencije (Hz)
- JITT- jitter (%)
- SHIM- shimmer (dB)
- GF0- visina glasa u spontanom govoru (Hz)
- GRF0- govorni raspon (Hz)

Skupina VREMENSKE VARIJABLE sadržavala je slijedeće varijable:

- VUG- vrijeme uključenja glasa /t/ u ponovljenoj rečenici izraženo u sek
- TO- trajanje okluzije glasa /t/ u ponovljenoj rečenici izraženo u sek

Metode prikupljanja i obrade podataka

Podaci potrebni za akustičku analizu dobiveni su iz tri govorna modaliteta: spontani govor /opis slikovnog materijala/, ponavljanje rečenice /Ana je u potoku/ i fonacija vokala /a/. Visina glasa u spontanom govoru i govorni raspon djece kontrolnog uzorka izmjereni su u govornom materijalu u trajanju od oko petnaestak sekundi. Budući da je govorni uzorak djece koja mucaju obuhvatio samo fluentne rečenice, tj. rečenice urednog ritma i tempa, vrijednost istih varijabli izračunate su na osnovu prosječnih vrijednosti tri govorna segmenta u trajanju od pet sekundi. Pri selekciji govornih uzoraka za analizu vodilo se računa o rečeničnoj dinamici kao i o homogenosti govornog uzorka kod obje skupine ispitanika. Analiza varijabli učinjena je računalnim programima Goldwave (verzija dostupna na Inter-

netu) i EzVoice (verzija 1.1). Podaci su statistički analizirani na univarijatnoj razini (osnovna statistika i analiza varijance) računalnim programom SPSS for Windows (verzija 9.0).

Rezultati i rasprava

Primjenom jednofaktorske analize varijance za testiranje razlika između aritmetičkih sredina rezultata ispitanih skupina (Tablica 2), utvrđeno je na osnovi F testa da su dobivene razlike statistički značajne za slijedeće varijable: jitter (JITT), raspon fundamentalne frekvencije (RF0), visina glasa u spontanom govoru (GF0), govorni raspon (GRF0) i trajanje okluzije glasa /t/ u ponovljenoj rečenici (TO).

Djeca koja mucaju postigla su prosječan rezultat na varijabli jitter od 1,74 %, a djeca kontrolnog uzorka od 1,12% (Tablica 1). Analiza varijance aritmetičkih sredina ispitanih skupina pokazala je da se grupe statistički značajno razlikuju (Tablica 2).

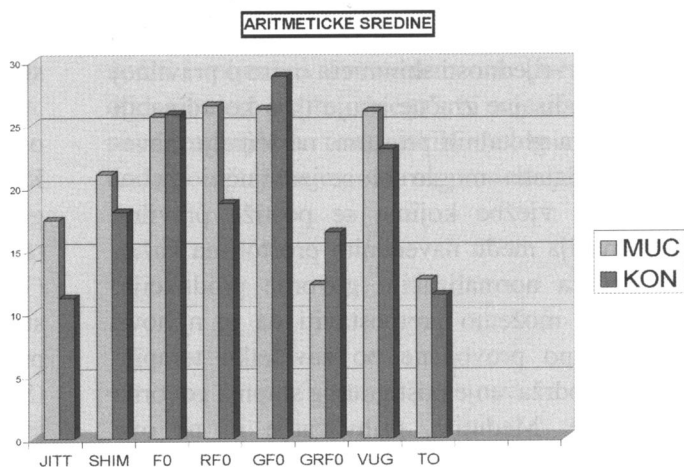
Larsson, Kempster i Kistler (1987) smatraju da na vrijednosti jitera utječe loša integracija energije generirane u motornim jedinicama laringealne muskulature. Moguće je da neodgovarajuća inervacija glasničke muskulature dovodi i do naglih promjena napetosti čime se narušavaju aduktorno-abduktorne kretnje glasnica. Elektromiografska ispitivanja, pomoću kojih se dobiva direktna informacija o neuromuskularnim zbivanjima u mišićima larinksa potvrdila su razlike između odraslih osoba koje mucaju i

Tablica 1. Rezultati osnovne statistike za promatrane varijable (statistički značajna razina < 0,5)

VAR	ARIT.SRED.		ST.DEV.		MIN		MAX	
	MUC	KON	MUC	KON	MUC	KON	MUC	KON
JITT [%]	1.74	1.12	0.92	0.59	0.65	0.67	3.20	3.20
SHIM [dB]	0.21	0.18	0.009	0.005	0.087	0.125	0.427	0.336
F0 [Hz]	256	258	33.6	25.5	215	201	346	292
RF0 [Hz]	26.5	28.8	28.6	39.9	9.05	4.88	52.8	55.6
GF0 [Hz]	262	282	28.6	39.9	219.3	245.3	312.2	423.4
GRF0 [Hz]	122.5	163.8	59.4	72	61.3	68	294.5	361.5
VUG [ms]	0.026	0.023	0.0059	0.0058	0.012	0.017	0.048	0.038
TO [ms]	0.126	0.114	0.018	0.017	0.097	0.082	0.166	0.147

Tablica 2. Rezultati analize varijance

VAR	F	Sig.
JITT	7.75	0.008
SHIM	1.13	0.29
F0	0.065	0.80
RF0	4.77	0.035
GF0	5.64	0.022
GRF0	4.17	0.049
VUG	1.16	0.287
TO	5.10	0.029



Grafikon 1. Grafički prikaz aritmetičkih sredina

osoba normalnog govora što se tiče adduktorno-abduktornih kretnji glasnica (Conture i sur., 1985). Novosel (1992) navodi da se skupina odraslih osoba koja mucaju razlikuje od kontrolne skupine u odnosu na razinu napetosti mišića laringsa, te da u tome razlikovanju sudjeluju prefonatorna faza govora i prefonatorna faza čitanja. Neodgovarajuće promjene napetosti tj. mišićnog tonusa okolne muskulature mogu uzrokovati poremećaj unutar jednog cikličnog perioda što se onda manifestira u vidu frekvencijskih perturbacija. Iako je poznata visoka korelacija među varijablama jitter i shimmer kod osoba s funkcionalnim poremećajem glasa čini se da to nije slučaj kod djece koja mucaju. Vrijednosti shimmera kod ispitanika u ovom istraživanju nalazile su se unutar normalnih vrijednosti (Tablica 1) što nije u skladu s rezultatima nekih inozemnih istraživanja (Hall i Yairi, 1992; Newman i sur., 1989). Nužno je naglasiti da ispitanici u navedenim istraživanjima u vremenu provođenja eksperimenta nisu bili uključeni u govornu terapiju tj. radilo se o djeci neposredno nakon pojave mucanja (Hall i Yairi, 1992) i odraslima koji su nekada bili uključeni u neki od oblika govorne terapije (Newman i sur., 1989), ali je došlo do recidiva tako da je u vremenu provođenja eksperimenta mucanje ponovno bilo evidentno. Ispitanici u ovom istraživanju bili su za vrijeme ispitivanja uključeni u logopedski tretman na Odsjeku za logopediju Poliklinike SUVAG pa je normalizacija vrijednosti shimmera vjerojatno posljedica učinka govornih vježbi. Budući da vrijednosti shimmera ovise o pravilnoj kontroli izdisajne zračne struje tj. o koordinaciji sub i supra glotalnih prostora, na temelju navedenih podataka moglo bi se zaključiti da su fonacijske vježbe kojima se postiže pravilna koordinacija među navedenim prostorima važan element za normalizaciju govorne produkcije. Isto tako, možemo pretpostaviti da je njihovo kontinuirano provođenje po završetku terapije nužno za održavanje postignutog stupnja govorne produkcije. Međutim, prihvaćanje ili ne ove hipoteze zahtijeva provođenje longitudinalne studije kojom bi se pratilo "ponašanje" ove vari-

jable nakon pojave mucanja, za vrijeme terapije te po njenom završetku, naročito kod osoba kod kojih je došlo do recidiva poremećaja u odnosu na one kod kojih se to nije dogodilo.

Na varijabli raspon fundamentalne frekvencije djeca koja mucaju postigla su prosječni rezultat od 26,56 Hz, a djeca kontrolne skupine 18,71 Hz (Tablica 1). Analiza varijance aritmetičkih sredina ispitanih skupina pokazala je da se grupe statistički značajno razlikuju (Tablica 2). Obzirom na vrijednosti jittera logično je bilo očekivati da će se i varijabla raspon fundamentalne frekvencije "ponašati" na isti način. Stabilnost produljene fonacije zahtjeva prilagodbu velikog broja mišića, stabilnost subglotičkog tlaka kao i položaja artikulacijskih organa. Povećan raspon fundamentalne frekvencije kod djece koja mucaju vjerojatno je odraz poremećaja unutar respiracijskog, fonacijskog i artikulacijskog sustava i/ili narušene koordinacije među njima.

Prosječna govorna visina glasa djece koja mucaju iznosila je 262,90 Hz, a djece kontrolnog uzorka 288,36 Hz. Analiza varijance aritmetičkih sredina ispitanih skupina pokazala je da se grupe statistički značajno razlikuju (Tablica 2). Tendencija višim vrijednostima fundamentalne frekvencije, kako u produljenoj fonaciji, tako i u spontanom govoru (Tablica 1), te statistička značajnost tih razlika u spontanom govoru u skladu je sa smjerom razlika koje su u svom istraživanju dobili Hall i Yairi (1992) iako se u navedenom istraživanju ta razlika nije pokazala statistički značajna.

U spontanom govoru koji obično nije monoton fundamentalna frekvencija je varijabilna. Raspon fundamentalne frekvencije u spontanom govoru bio je veći kod djece kontrolnog uzorka i ta razlika se pokazala statistički značajnom (Tablica 2). Rezultati ovog istraživanja u skladu su s rezultatima drugih istraživanja koja su proučavala intonaciju kod osoba koje mucaju (Schilling & Goeler, 1961; Healey, 1982). Zašto je govor osoba koje mucaju intonativno siromašniji teško je još uvijek sa sigurnošću reći. Intonacija se dijelom ostvaruje promjenom inten-

ziteteta, a svaka intenzitetska promjena zahtjeva promjenu napetosti laringealne miškulature kao i promjenu subglotičkog tlaka. Te i takve promjene, naročito nagle, mogu narušiti koordinaciju među govornim podsustavima. Za sada je još uvijek teško sa sigurnošću razlučiti je li monotonija govora posljedica laringealnih ograničenja ili jedan od kompenzacijskih mehanizama koje osobe koje mucaju razvijaju kako bi spriječile gubitak kontrole nad govornom produkcijom.

Varijabla trajanje okluzije definira vrijeme mirovanja artikulatora ili vrijeme tišine kod bezzvučnih okluziva. Trajanje okluzije kod djece koja mucaju iznosilo je 0,125 s, a kod djece kontrolnog uzorka 0,111 s (Tablica 1). Analiza varijance aritmetičkih sredina ispitanih skupina pokazala je da se grupe statistički značajno razlikuju (Tablica 2) Produžena okluzija kod djece koja mucaju vjerojatno je odraz disfunkcije jednog aspekta motoričkog dijela verbalno-glasovnog sustava što rezultira zadržavanjem izgovornog položaja. Iako se rezultati koje su postigla djeca koja mucaju na varijabli vrijeme uključenja glasa ne razlikuju značajno od rezultata koje su postigla djece kontrolnog uzorka, možemo reći da VUG kod djece koja mucaju tendira duljem trajanju što je u skladu s podacima dobivenim u drugim istraživanjima (Healey & Gutkin, 1984; Heđever & Sardelić, 1995). Ako se sumiraju vrijednosti TO i VUG-a i tako dobije trajanje okluziva, uočava se da je prosječno trajanje okluziva u govoru djece koja mucaju dulje nego kod djece kontrolnog uzorka. Iako je istraživanje koje je provela Bolfan-Stošić (1997) potvrdilo pozitivnu korelaciju među vremenskim varijablama unutar govora (brzina govora i VUG), budući da brzina govora nije direktno ispitivana može se samo pretpostaviti da je i brz-

ina govora djece koja mucaju u odnosu na kontrolni uzorak djece sporija. Iako su neka istraživanja pokazala da je brzina govora kod osoba koje mucaju sporija do danas nije razjašnjeno što je uzrok toj pojavi. Je li i u ovom slučaju sporije trajanje nekih vremenskih segmenta nesvjesni kompenzacijski mehanizam ili posljedica narušenog izgovornog programa koji nije u stanju doseći norme populacije bez govornih poteškoća, teško je sa sigurnošću tvrditi.

Zaključak

Ovo istraživanje provedeno je s namjerom da se ispituju i analiziraju vremenske, frekvencijske i intenzitetske karakteristike glasa djece koja mucaju i glasa djece kontrolnog uzorka, te da se utvrdi da li se laringealna dinamika djece koja mucaju razlikuje od djece kontrolnog uzorka. Rezultati istraživanja potvrdili su postavljenu hipotezu o razlikama među skupinama ispitanika. Budućim istraživanjima trebalo bi ispitati da li se ta razlika nalazi i kod djece kod koje se mucanje tek manifestiralo jer nije jasan odnos između uzroka i posljedice. Novije spoznaje o etiologiji mucanja isključuju etiološku komponent laringisa, ali ne isključuju mogućnost da do različite laringealne dinamike dovode kompenzacijski mehanizmi koje osobe koje mucaju razvijaju u cilju očuvanja kontrole nad govornom produkcijom. Ako utvrđenu razliku uzrokuju kompenzacijski mehanizmi onda je ih je nužno na vrijeme uočiti i mijenjati. Pravovremenim uočavanjem i otklanjanjem istih izbjeglo bi se učvršćivanje neodgovarajućih fonacijskih mehanizama koji dodatno opterećuju govornu produkciju.

Literatura

- Bolfan-Stošić, N.: "Povezanost između objektivnih karakteristika glasa i brzine govora kod predškolske djece", Zbornik radova "Rehabilitacija i inkluzija", Zagreb, 1997
- Conture, E.G., Schwartz, H.D., and Brewer, D.W.: "Laryngeal behavior during stuttering: A further study", *Journal of Speech and Hearing Research*, 1985, 28, 233-244
- Hall, K.D., Yairi, E.: "Fundamental Frequency, Jitter and Shimer in Preschool Who Stutter"" *Journal of Speech and Hearing Research*, Vol 34, 1002-1008, October 1992
- Healey, E.C.: "Speaking Fundamental Frequency of Stuttering and Nonstuttering", *Journal of Communication Disorders*, Vol 15, 21-29, Jan 1982
- Healey, E.C., Gutkin, B.: "Analysis of Stutterers Voice Onset Times and Fundamental Frequency Contours During Fluency", *Journal of Hearing Research*, Vol 27(2), 219-225, June 1984
- Hedeđer, M., Sardelić, S.: "Okluzija i VOT u govoru osoba koje mucaju", Zbornik referatov "Logopedia danas za jutri", Maribor 1995
- Larson, R.C., Kempster, G.B., Kistler, M.K.: "Changes in Voice Fundamental Frequency Following Discharge of Single Motor Units in Cricothyroid and Thyroarytenoid Muscles", *Journal of Speech and Hearing Research*, Vol 30, 552-558, December 1987
- Newman, P.W.; Harris, R.W.; Hilton, L.M.: "Vocal Jitter and Shimmer in Stuttering", *Journal of Fluency Disorder*, Vol 14, 87-95, 1989
- Novosel, D.: "Mucanje i napetost mišića larinksa", *Defektologija*, Vol. 28, 1-2, 59-77, 1992
- Schilling, A., Goler, D.V.: "On the Question of Analysis of Monotony in Stuttering" *Folia Phoniatica* 13, 202-218, 1961
- Stromsa, C.: "Elements of Stuttering", Atsmorts Publishing, P.O. Box 533, Oshtemo, Michigan, 1986

Laryngeal dynamics in stuttering children

Abstract

The purpose of this research has been to examine and analyze temporal, frequency and intensity voice characteristics of stuttering children and voice of control group and to determinate those acoustic parameters which in the best way define stuttering in relation to normal speech. Two groups of male children were examined – experimental and control. There were 21 boys aged between 5.5 – 10 in the experimental group and 21 boys in the control group counterbalanced by the experimental group according to the age. Data needed for acoustic analysis was obtain from the three speech modalities (spontaneous speech, repetition of a sentence and phonation of a vowel [a]). Variables were divided into two categories: acoustic variables of phonation and acoustic variables of speech. Analysis of mentioned variables was done by using software Goldwave (accessible on Internet) and software EzVoice™ (Version 1.1). Data were statistically processed and analyzed on univariant (basic statistic and analysis of variance) and multivariant (factor analysis) level. The results of univariant statistics (analysis of variance) showed that the stuttering children differ from control group on the variables jitter, range F0, stop gap duration for consonant [t] in repeated sentence, speaking fundamental frequency and range of speaking fundamental frequency. By factor analysis, in each group were isolated 5 factors whose structures differ. Findings from this research led to the tentative conclusion that stutters demonstrate less stable control of respiratory-laryngeal dynamics than nonstutters. These results confirm the results from previous studies and information such as these can prove to be of great importance for establishing optimal therapy for stuttering children.

Key words: *stuttering, laryngeal dynamics, therapy*