

**Миле ВУКОВИЋ**

Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију, Београд

**Смиља МАЈЕВИЋ**

Клиника за рехабилитацију «Др Мирослав Зотовић», Београд

**Мирјана ПЕТРОВИЋ ЛАЗИЋ**

Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију, Београд

## РЕЗИДУАЛНИ ЈЕЗИЧКИ ДЕФИЦИТИ КОД АДОЛЕСЦЕНАТА СА ТРАУМАТСКИМ ОШТЕЋЕЊЕМ МОЗГА

*У раду су приказани језички дефицити код адолесцената који су у детињству претрпели тешку повреду мозга. Анализирани су лексичко-семантичке способности, развијеност вокабулара, способност аудитивног разумевања и читање. Осим тога, вршена је оцена наративног дискурса. Резултати су показали да деца са трауматским оштећењем мозга у каснијим фазама опоравка испољавају дефиците на плану језичке стриктуре и у области наративног дискурса. Указано је на потребу пружања специфичне подршке деци са повредом мозга током основношколског узраста.*

*КЉУЧНЕ РЕЧИ: језички дефицити, траума мозга, оштећење дискурса, деца, адолесценти*

### УВОД

Трауматске повреде представљају најчешћи узрок стечених оштећења мозга код деце. Обично настају као последица затворене повреде главе, која може настати под различитим околностима (саобраћајни удеси, удар пешака моторним возилом, спортске повреде, падови са висине или бицикла, физичко злостављање). Код затворене повреде главе долази до дифузних и фокалних оштећења мозга (Левин и сар. 1993). Дифузне лезије у виду екстензивног растезања и кидања нервних влакана у белој маси хемисфере мозга су типичније за затворену повреду главе.

Иако су поремећаји говора и језика честе секвеле мождане повреде код деце, њима се у клиничкој пракси не поклања довољно пажње. Један од разлога за то је што неки аутори дефиците у језику и комуникацији код деце са повредом мозга описују као суптилне (Jaffe, и сар., 1990). Многи емпријски подаци, међутим, показују да дефицити на плану комуникације могу бити веома озбиљни и да су језички поремећаји израженији на вишим нивоима језичке репрезентације, посебно на нивоу дискурса, него у нижим лингвистичким областима, као што је вокабулар, на пример. Вероватно да се због тога раније и тврдило да се код деце са трауматским оштећењем мозга ретко срећу резидуални језички дефицити.

Мада већина података указује на рану специјализацију мозга за језик и друге когнитивне функције (Molfese i Segalowitz, 1988; Newmeyer, 1997), брзина и ниво језичког опоравка код деце са можданим оштећењем, снажно поткрепљује хипотезу неуролошке и бихевиоралне пластичности. Ове тврдње су делом базиране и на емпиријским подацима којима је показана способност мале деце да се опорављају после великих можданих лезија. (Bates et al. 2001). Новије студије, међутим, све више указују на одржавање поремећаја комуникације код деце која су претрпела повреду мозга (Вуковић, 2008; 2006; Chapman, et al., 1992; Chapman, S. B., Cullhane, K.A., Levin, H.S., Harward, H., Mendelsohn, D., Ewing-Cobbs, L. Fletcher, J.M. and Bruce, D., 1992).

Циљ ове студије је био да испитамо одређене говорно-језичке функције код адолесцената који су у детињству претрпели тешку повреду мозга.

## МЕТОД

### Узорак истраживања

Узорак је чинило петоро адолесцената са губитком говорно-језичких способности након трауматског оштећења мозга насталог услед саобраћајних удеса. Демографске и клиничке карактеристике приказне су у табели 1.

У узорак су укључени адолесценти код којих је оштећење мозга настало пре десете године живота.

**Табела 1- Демографске и клиничке карактеристике испитаника**

Пацијент	Узраст у време повреде (године)	Тежина повреде (ГЦС)	Узраст у време тестирања (године)	Место лезије	Дужина опоравка
Ђ. Р	9	Тешка (3)	14	Фронтотемпорално лево	5
Н. Ј	9,5	Тешка (3)	12,5	Дифузне велике хемисфере	3
Н. Д.	8,5	Тешка (3)	12	Дифузна повреда лево хемисфере	3,5
К.Б	9,5	Тешка (8)	12,5	Фронтотемпорално лево	3
П.Н.	9,5	Тешка (5)	13	Дифузна повреда	3,5

### Инструменти и процедура

Подаци о настанку и природи мождане повреде узети су из историје болести. Први говорно-језички статус узет је у периоду 2-3 месеца након повреде. Код свих испитаника је констатовано тешко оштећење комуникативних способности. Сви испитаници су били укључени у логопедски тетман. Са циљем да испитамо да ли и у којим областима језика постоје резидуални дефицити, извршена је процена одређених језичких функција неколико година након повреде мозга. Примењени су следећи тест-мерни инструменти:

1. Бостонски тест именована - БНТ (Kaplan, Goodglass, and Weintraub, 1983);
2. Токен тест -ТТ (De Renzi and Vignolo, 1962);
3. Семантички тест (Владисављевић, 1983);
4. Тест за процену читања (Хелена Сах, према Владисављевић и Поповић, 1983);
5. «Крађа колача» из Бостонског дијагностичког теста за афазије – БДАЕ (Goodglass i Kaplan, 1983).

**Токен тест** - намењен за процену разумевања говора садржи 62 задатка подељена у пет делова. Прва четири дела теста садрже по 10 задатака, а пети део 22 задатка. За споровођење овог теста потребан је материјал од пет кругова и пет правоугаоника различите величине (мали и велики) обојених у пет различитих боја: плава, црвена, зелена, жута и бела.

Испитанику се даје вербални налози различитог обима и степена граматичке сложености. Креће се са једноставним налозима типа »Додирни црвени круг« (И део теста) до најсложенијих налога типа »Црвеним кругом додирни плави правоугаоник« (В део теста). За сваки тачно извршен налог испитаник добија 1 поен, тако да је максимални број поена на овом тесту 62.

**Бостонски тест именованја** - циљ примене овог теста био је да се процени експресивни вокабулар. У овом истраживању је коришћена стандардна верзија, која садржи 60 црно-белих цртежа ранжираних према фреквентности коришћења речи у говору.

Испитанику се презентацију једна по једна слика, са захтевом да именује предмет, односно биће приказано на слици. За сваки спонтано дат тачан одговор, или одговор уз семантичку подршку испитаник добија 1 поен. Максимални скор на овом тесту износи 60 поена.

**Семантички тест** - служи за процену познавања значења речи и значењских односа међу речима. Овај тест укључује процену способности познавања хомонима, антонима, синонима и метонима. Од испитаника се захтева да каже шта све значи нека реч (хомоними), да каже реч супротног значења (антоними) да наведе другу реч за неки појам (синоними) и да каже преносно значење речи (метоними). Испитаник се подстиче да да тачан одговор, тј. да наведе што више тачних одговора на задату реч-стимулус. Тачни одговори се сабирају по групама речи и, на крају се сабере број тачних одговора за све четири категорије речи. Број остварених бодова се упоређује са постојећим нормама.

Норме за процену успешности на семантичком тесту постоје до календарског узраста од 10,5 год. После тог периода се сматра да је дете потпуно овладао овим појмовима.

**Тест читања** - састоји се од два текста: један је намењен деци млађег, а други деци старијег школског узраста. Од испитаника се тражи да прочита наглас задати текст. Процењује се брзина читања (у секундама), број грешака при читању и разумевање прочитаног.

С обзиром да су сви испитаници имали оштећење говорне продукције, у овој студији нисмо процењивали брзину читања. Анализа је обухватила број грешака при читању наглас и способност разумевање прочитаног. Под грешкама смо сматрали изостављање, замену и/или

инверзију гласова у речима, или пак изостављање и/или замену речи. Разумевање је процењено на основу броја чињеница које је испитаник навео у одговорима на постављена питања која се односе на садржај прочитаног текста. Очекује се да испитаник продукује 10 чињеница, тако да максимални број поена на овом задатку износи 10. У овом истраживању је коришћен текст за децу старијег школског узраста „Невреме у Великој Британији“

### Обрада добијених података

С обзиром на малу заступљеност повреда мозга у општој популацији деце, у литератури је уобичајена дескриптивна анализа у форми студија случајева. Будући да се и ова студија базира на малом узорку, у раду није коришћена статистичка обрада података, већ квалитативна анализа резултата.

## РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Резултати истраживању приказани су табеларно. Перфомансе на језичким задацима дате су у апсолутним вредностима у односу на максимални могући број поена за сваку испитивану варијаблу.

*Табела 2 - Постигнућа на Семантичком тесту*

Испитаници	хомоними П/М	антоними П/М	синоними П/М	метоними П/М	укупно П/М
Ђ. Р	12/23	8/10	6/20	2/10	34/63
Н. Ј	13/23	7/10	6/20	3/10	29/63
Н. Д.	15/23	9/10	6/20	6/10	36/63
К.Б	16/23	8/10	4/20	5/10	33/63
П.Н.	17/23	9/10	4/20	4/10	33/63

Легенда: П/М – постигнуће/могући скор

Из табеле се може видети да су сви испитиваници показали нижа постигнућа на овом тесту. Најуспешнији су били код антонима, док су највеће тешкоће показали код категорија синоними и метоними.

**Табела 3 – Резултати на Бостонском тесту именованја**

Испитаници	Постигнуће/могући скор
Ђ. Р	34/60
Н. Ј	36/60
Н. Д.	40/60
К.Б	37/60
П.Н.	39/60

Подаци у табели 3 показују да сви испитаници имају смањен опсег експресивног вокабулара.

**Табела 4 - Резултати Токен теста**

Испитаници	Субтестови					укупно
	I	II	III	IV	V	
	Постигнућа/ могући скор					
Ђ. Р	10/10	10/10	10/10	8/10	13/22	51/62
Н. Ј	10/10	10/10	10/10	9/10	15/22	54/62
Н. Д.	10/10	10/10	10/10	9/10	16/22	51/62
К.Б	10/10	10/10	10/10	10/10	17/22	57/62
П.Н.	10/10	10/10	9/10	9/10	15/22	53/62

Из табеле 4 се може видети да су на прва три суптеста скоро сви испитаници оставрили максималан број поена. Тешкоће у извршавању вербалних налога евидентирају се на четвртном и, посебно, петом делу теста, тј. код налога који су формулисани дужим и граматички комплекснијим конструкцијама.

Подаци у табели бр. 5 показују да су сви испитаници правили грешке при читању задатог текста. Грешке су се испољавале углавном у виду замене и изостављања слова, а понекад и заменом целих речи. Израженији дефицити, међутим, евидентирани су на плану разумневања прочитаног.

«Крађа колача» је слика из БДАЕ којом се процењује способност наративног дискурса код особа са општењем мозга. За потребе ове студије анализа наративног дискурса извршена је према одређеној процедури.

**Табела 5 - Број грешака и способност  
разумевања прочитаног**

Испитаници	Број грешака	Разумевање
		П/М
Ђ. Р	2	3/10
Н. Ј	3	4/10
Н. Д.	4	6/10
К.Б	3	5/10
П.Н.	4	5/10

П/М – постигнуће/могући скор

Оцењивање:

1 поен – продукција две или више реченица, које нису повезане тако да изражавају јасно идеју, тј. суштину казивања.

2 поена – повезаност идеја, али слаба организација казивања.

3 поена – организовано и повезано саопштење (наративни дискурс одговара преморбидном нивоу).

Транскрипти узорака говора:

### Пример 1

„Видим, жена пере суђе, а перелива јој вода. Видим једну цурицу и једног дечака како пада са столице. Видим кроз прозор једну кућу. Видим дечак купи нешто. И то је све.”

### Пример 2

„Девојчица, дечак, који хоће... да падну на. Видим дечака који хоће да дохвати колач и да да сестри. Ово пада. А мајка је поред њих и пресуши судове... суши судове. Суши судове а цури јој вода из чесме и прелива преко судопере и пада на под. Он хоће да пада на доле.

**Табела 6 – Оцена наративног дискурса**

	Оцена
Ђ. Р	2
Н. Ј	2
Н. Д.	2
К.Б	3
П.Н.	3

Три од пет испитаника су показала тешкоће у организацији дискурса.

### ДИСКУСИЈА И ЗАКЉУЧАК

У овој студији смо настојали да испитамо да ли адолесценти који су у детињству претрпели трауматско оштећење мозга испољавају језичке дефиците. Анализа добијених података показала је да се код деце са трауматским оштећењем мозга одржавају дефицити, како у формалним лингвистичким областима, тако и у области дискурса.

Код свих испитаника обухваћених овим истраживањем уочени су смањен обим експресивног вокабулара и слаба развијеност семантичких обележја речи. Тиме би се могло рећи да се дефицити одржавају на лексичко-семантичком нивоу језичке структуре. Поред тога, испитаници су испољили дефиците на плану разумевања сложених синтаксичких конструкција. Будући да се у овој популацији деце ретко описују дуготрајни дефицити у разумневању, остаје отворено питање шта је узорак сметњи у разумвању сложених вербалних налога. Могуће да би испитивање памћења у односу на говорно-језичке функције осветлило природу дефицита у разумевању код ове деце. Присуство грешака у читању, као и тешкоће у разумевању садржаја прочитаног сведоче о тешкоћама у учењу код адолесцената који су у детињству претрпели повреду мозга.

Наши подаци, дакле, не иду у прилог тврдњи да се, у случају трауме мозга, све компоненте језичке структуре брзо и добро опорављају. Изгледа да се код једног броја деце траума оставља дугорочне последице на плану језичке структуре. Присуство језичких дефицита у популацији деце и адолесцената са траумом мозга потврђено је и неким ранијим испитивањима (Денис, 1992).

Осим оштећења језичке структуре, наши подаци, показују да деца са повредом мозга испољавају и поремећаје у области наративног дискурса. На основу оцене узорака говора може се рећи да деца са повредом мозга добро развијају синтаксичке структуре. Наиме, сви испитаници су продуковали граматички добро уобличене реченице. Насупрот томе, евидентне су тешкоће у организацији казивања, што се манифестује недовољно кохрентним дискурсом.

На основу анализе добијених података може се рећи да адолесценти који су у детињству претрпели тешку повреду мозга, и поред значајног опоравка, испољавају дефиците на плану микролингвистичких и макролингвистичких способности. Иако се не ради о израженим лингвистичким дефицитима, пружање специфичне подршке на основношколском



узрасту би вероватно код ове деце постепено развиј комплекснијих језичких вештина и помогло у превазилажењу сметњи у учењу.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Bates, E., Reily, J. Walfesk, B., Dronkers, N. et al (2001). Differential effects of unilateral lesions on Language production in children and adults. *Brain and Language*, 79, 223-265.
2. Biddle, K.R., McCabe, A., and Bliss, L. S. (1996). Narrative skills following traumatic brain injury in children and adults. *Journal of Communication Disorders*, 29, 447-470.
3. Chapman, S. B., Cullhane, K.A., Levin, H.S., Harward, H., Mendelsohn, D., Ewing-Cobbs, L., Fletcher, J.M. and Bruce, D. (1992). Narrative discourse after closed head injury in children and adolescents. *Brain and language*, 43,42-65.
4. Dennis, M. (1992). Word finding in children and adolescents with a history of brain injury. *Topics in Language Disorders*, 13, 66-82.
5. Dennis, M, and Lovett, M.W. (1990). Discourse ability in children after brain damage. In Y. Jaonette and H.H. Brownell (Eds.). *Discourse ability and brain damage.: Theoretical and empirical perspectives*, New York, Springer-Verlag.
6. De Renzi, E. and Vignolo, L.A. (1962). The token test: A sensitive test to detect disturbances in aphasics, *Brain*, 85, 665-678.
7. Ewing-Cobbs, L., Levin, H. S., Eisenberg, H.M. and Fletcher, J.M. (1987). Language functions following closed head injury in children and adolescents. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 9, 575-592.
8. Goodglass, H., Kaplan, E. (1983). *The assessment of aphasia and related disorders* Lea and Febiger, Philadelphia
9. Jaffe, K.M., Brink, J.D., Hays, R.M. and Choraze, A.J.L. (1990). Specific problems associated with pediatric head injury. In M. Rosenthal, E.R. Griffith, M.R. Bond, M.D. Miller (Eds.). *rehabilitation of the adult and child with traumatic brain injury*, Philadelphia, P.A: F.A. Davis Company.
10. Kaplan, E., Goodglass, H. and Weintraub, S. (1983). *Boston Naming Test*, Lea and Febiger, Philadelphia.
11. Levin, H.S., Culhane, K. A., Mendelsohn, D., Lilly, Ma., Bruce, D., Fletcher, J. Chapman, S., Harward, H., and Eisenberg, H.M. (1993). Cognition in relation to magnetic resonance imaging in head-injured children and adolescents. *Archives of neurology*, 50, 897-905
12. Molfese, D.L. Segalowitz, S.J. (1988). *Brain lateralization in children: Developmental implications*, New York, Guilford press.
13. Newmeyer, F.J. (1997) Genetic dysphasia and linguistic theory. *Journal of neurolinguistics*, 10, 47- 73.
14. Shaffer, D., Bijur, P., Chadwick, O.F., and Rutter, M.L. (1980). Head injury and later reading disability. *Journal of the American Academy of Child Psychiatry*, 19, 592-610.

15. Stein, N.L., and Glenn, C.G. (1979). An analysis of story comprehension in elementary school children. In R.O. Freedle (Ed.). *New directions in discourse processing*, Norwood, N.J: Ablex.
16. Владисављевић, С., Поовић М. (1983). Тестови за испитивање говора и језика, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
17. Вуковић, М. (2006). Резидуални језички дефицити код дечака са афазисом трауматске етиологије. Специјална едукација и рехабилитација, 1-2, 131-140.
18. Вуковић, М. (2008). Језички поремећаји код деце са затвореном повредом главе. У Радовановић Д (ед). У сусрет инклузији – дилеме у теорији и пракси. Универзитет у Београду, Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију, Београд, 667-683.
19. Westby, C. (1989). Assessing and remediating text comprehension problems. In S. Kambi and H. Catts (Eds.), *Reading disabilities: A developmental language perspective*, Boston, MA: Little Brown.

## RESIDUAL LANGUAGE DEFICITS IN ADOLESCENTS WITH TRAUMATIC BRAIN INJURY

MILE VUKOVIC

Faculty of Special Education and rehabilitation University of Belgrade

SMILJA MAJEVIĆ

Clinic for rehabilitation «Dr Miroslav Zotović», Belgrade

MIRJANA PETROVIĆ LAZIĆ

Faculty of Special Education and rehabilitation University of Belgrade

### SUMMARY

Language deficits in adolescents who suffered from severe traumatic brain injury during childhood are presented in this paper. Lexical-semantic abilities, vocabulary, auditory comprehension and reading are analyzed. In addition, assessment of discourse function was done. The results have shown that children with traumatic brain injury in the later stages of the recovery have deficits of formal language structure as well as in the discourse area. Suggestion for special needs during school age of children with brain trauma was done.

**KEY WORDS:** language deficits, brain trauma, impairment of discourse, children, adolescents

УДК 372.76  
Примљено: 10.1.2009.  
Оригинални научни чланак

Нада ДОБРОТА ДАВИДОВИЋ<sup>1</sup>

Јелена ТАДИЋ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију, Београд

<sup>2</sup>Завод за психофизиолошке поремећаје и говорну патологију  
'Проф. др Цветко Брајовић', Београд

## МОГУЋНОСТ ЕФИКАСНИЈЕГ РЕШАВАЊА ПРОБЛЕМА РОТАЦИЗМА АНАЛИЗОМ ФУНКЦИОНАЛНОГ СИСТЕМА

*Артикулација (Articulatio – articulus, lat.) значи изговор, односно образовање и изговарање гласова одређеног језика. Патолошка артикулација даје измењену акустичку слику гласа, као и говора. У зависности од артикулационог поремећаја акустички утисак се мења, а неспецифичан акустички утисак скреће пажњу слушаца (Н.Доброта, 2003).*

*Глас Р у српском језику има учесталост од 6,55%, по Матићу. Захваљујући овој учесталости, као и карактеристикама самог гласа, поремећаји изговора гласа Р, односно ротацизам, лако су приметни, значајно скрећу пажњу слушаца и у зависности од врсте ротацизма, могу бити ометајући фактор у вербалној комуникацији.*

*Да би се правовремено и адекватно кориговао неправилан изговор било ког гласа, неопходно је добро се упознати са правилном артикулацијом и анализирати све системе који учествују у изговору одређеног гласа.*

*У овом раду смо покушали више да се приближимо анализи функционалног система гласа Р. На основу анализе аферентација постављен је адекватан терапијски програм и изложени резултати.*

*КЉУЧНЕ РЕЧИ: ротацизам, вибрација, функционални систем*

### УВОД

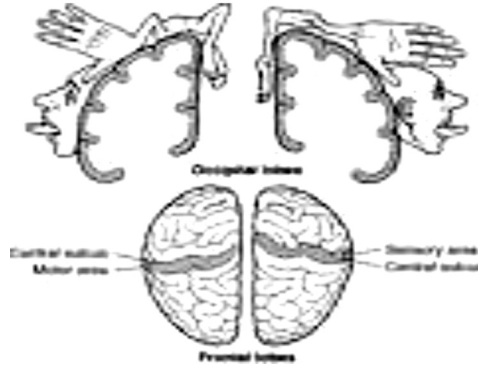
Артикулација (Articulatio – articulus, lat.) значи изговор, односно образовање и изговарање гласова одређеног језика. Патолошка артику-

лација даје измењену акустичку слику гласа, као и говора. Неспецифичан акустички утисак скреће пажњу слушалаца, а у зависности од артикулационог поремећаја акустички утисак се мења (Н.Доброта, 2003). У зависности од типа артикулационог поремећаја, као и од врсте и броја захваћених гласова, поремећаји артикулације могу бити и ометајући фактор у вербалној комуникацији.

Н.Петровић и Н.Доброта (2008) су на узорку од 1273 деце нашли да је 599 (50%) деце имало неки артикулациони поремећај у групи фрикатива. С обзиром на чињеницу да је са годинама старости пацијента све теже у потпуности кориговати патолошки изговор гласова, поставља се питање оптималног узраста на коме треба отпочети говорни третман. Из тог разлога, стање артикулације код деце у развојном периоду увек је било занимљиво како за логопедe, тако и за ширу стручну јавност.

Опште је познато да се дијагноза поставља на основу говорног статуса, који се сачињава на основу:

1. Аудитивне анализе
2. Локалног анатомског и физиолошког налаза (стање логомоторике)
3. Анализом функционалног система гласа



Слика 1. *Homunculus*

Моторика мишића језика у моторном делу коре великог мозга је мање заступљена, али са већом активношћу истих. Моторни део коре не контролише поједине мишиће, већ групе мишића језика. Моторни образац је у аферентном систему, а ефектори се налазе у мишићима.

Овим се може објаснити зашто се бољи резултати постижу ако се у вежбама логомоторике за изговор гласа **Р** почне са радом усана и покретом за изговор БР, ПР (као 'рад мотора'), па се тек онда прелази на

вежбе језика. Језик је главни артикулатор у систему. Орални део језика, односно врх (*apex*) и средњи део, односно тело језика (*corpus*), представљају 2/3 језика. Мишићи језика омогућавају основне покрете језика. Унутрашњи мишићи језика имају далеко већу лепезу покрета, што се највише испољава у покретима оралног дела језика (слободних дела језика). Hardcastle (1974) наводи чак седам покрета језика, као и да се при изговору фрикатива сви користе.

На основу изнетог, може се рећи да је глас **Р** један од најсложенијих и најкомпликованијих гласова за артикулацију, па зато највећа и најтежа одступања у изговору и постоје код тог гласа.

Анализирајући аферентни систем у изговору гласа **Р**, поред доминантне вибраторне аферентације ту су још: слушна, видна и тактилно-кинестетска аферентација.

Од аудитивних обележја за изговор гласа **Р** важна је фреквенција, интензитет и трајање.

1. Посебним филтерима добијено је да се оптимала за глас **Р** налази у средњем фреквентном пољу, од 800 до 1600 Hz.
2. Фонолошком анализом заступљености гласа Доброта (Н.Доброта, 2003) потврђује Костићеве налазе који је у својим истраживањима изнео да су вокали заједно са гласом **Л** и **Т** најзаступљенији, а после њих је и глас **Р**.
3. Вокали су гласови са најдужим трајањем, а за њима следе фрикативи, међу којима је и глас **Р**.
4. Прецизније мерење интензитета гласа, да би се дефинисала **Db** вредност, још увек је у експерименталној фази. У Енглеској је Флечер (*Fletcher*) урадио испитивање у микроватима и добио резултате да су вокали водећи с обзиром да су носиоци акустичке енергије, а одмах иза њих је глас **Р** са 210 микровата (Н.Доброта, 2006).

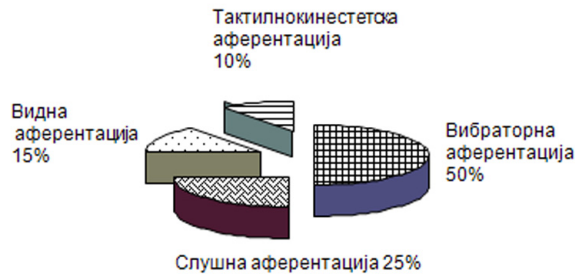
На основу ових акустичких параметара може се закључити да је глас **Р** после вокала најаудитивнији.

Кад је у питању тактилнокинестетска компонента морамо рећи да је она значајно присутна при изговору овог гласа, а нарочито код деце са оштећеним слухом.

„У моменту артикулације јака ваздушна струја која пролази горњом површином језика удари на његов врх који се под тим притиском исправи у правцу алвеола, али се због напетости врати у првобитан положај (повијен уназад), а затим под новим ударом (притиском) ваздушне струје поново исправи“ (М.Матић, 1968).

Обзиром на ову сложеност покрета и усмеравања ваздушне струје, већи број гласова је једноставнији, па зато глас Р спада у компликоване и тешке гласове.

Видна аферентација такође има своју врло важну улогу у артикулацији, мада глас Р спада у теже видљиве гласове. Међутим, при изговору овог гласа усне су доста отворене, како ширином тако и размаком једне од друге, присутан је и приличан размак између предњих зуба, а покрети језика су изузетно уочљиви, па ти елементи сврставају глас међу видљиве.



*Слика 2 Профил гласа Р у односу на аферентације*

Ако је разлог не изговарања гласа Р недостатак моторног обрасца, односно модела, онда се терапијски програм усмерава у том правцу.

### Циљ рада

На основу анализе аферентног система у изговору гласа **Р** предложити терапијски третман. Анализирати ток и резултате третмана, као и терапијске поступке у третману патолошког изговора гласа **Р**.

### Методологија рада

#### Узорак

У овом испитивању групу наших испитаника чинило је 20-оро деце, старости од 4 до 7 година, оба пола. Сви испитаници су били пацијенти Завода за психофизиолошке поремећаје и говорну патологију „Проф. Др Цветко Брајовић“ у Београду.

*Процедура испитивања*

У дијагностичком поступку смо користили:

- Тест артикулације (С. Владисављевић, Ђ.Костић)
- Тест оралне праксије (В.Радичевић, М.Стеванковић)
- Тест за испитивање фонемске дискриминације

Користили смо Вибрафон и Ксафа апарат.

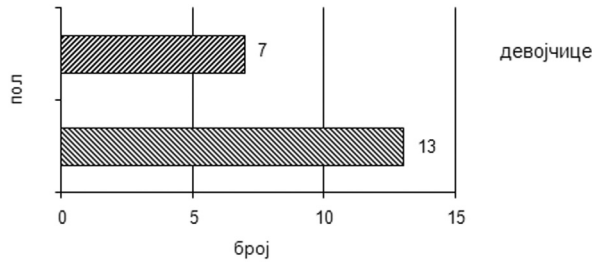
**Терапијски поступци**

Терапијски програм почињемо вежбама логоторике (вежбама усана и језика). За вежбе усана користи се изговор БР, ПР (као 'рад мотора'). Када дете савлада овај модел прелази се на други, тако што се врх језика стави на усне и покуша поновити претходни покрет да би дете осетило вибрацију врха језика. Пошто је овај покрет усвојен прелази се на следећу вежбу, тако што се језик поставља за изговор гласа Ж, па се онда полако прелази на логатома ТЖ, ТРЖ. После савладане технике изговора логатома ТЖ и ТРЖ прелази се на још једну комбинацију логатома, ТРЛА. Глас Т треба да буде изговорен максимално напетом, а глас Л изразито видљиво и наглашено како би се комбинација ТРЛА могла добро извести. У зависности од процене стања, код неке деце се може ићи обрнутим путем, што значи да прво почињемо са ТРЛА, те уколико изазовемо вибрацију врха језика можемо отпочети са изговором речи.

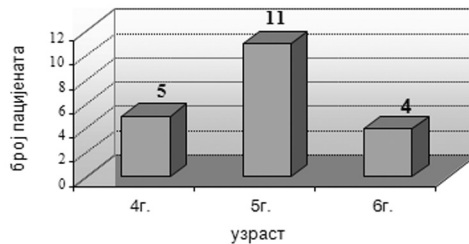
Поред овог начина (постепеног) увежбавања, вибрација језика може се изазвати и краћим једноставнијим начином уз примену Логофона (*Logophon*), односно Вибрафона. То је вибраторни стимулатор са сондом специјално прилагођеном облику језика, а ставља се испод језика како би дете што пре схватило вибрацију и покушало да исто уради вез вибрафона. Ово логопедско помагало данас се углавном користи у свим логопедским кабинетима – ординацијама.

Да би усвојили акустички модел гласа Р, стимулацију овог гласа спроводимо преко оптимале гласа, односно преко неког аудитивног стимулатора. Код нас се углавном користи Ксафа апарат, док се на подручју Хрватске и Словеније користи Лингва. Истовремено се води и терапијски дневник у који родитељи региструју одговоре детета на вербалну стимулацију. Терапијски програм прави логопед, према да тој ситуацији, а родитељ тај програм спроводи у породичној средини, како би се процес аутоматизације изговора гласа Р што пре завршио.

## РЕЗУЛТАТИ РАДА

*Табела 1: Расподела пацијената према полу*

Узорак је сачињавао 20-оро деце, од чега 7 девојчица и 13 дечака.

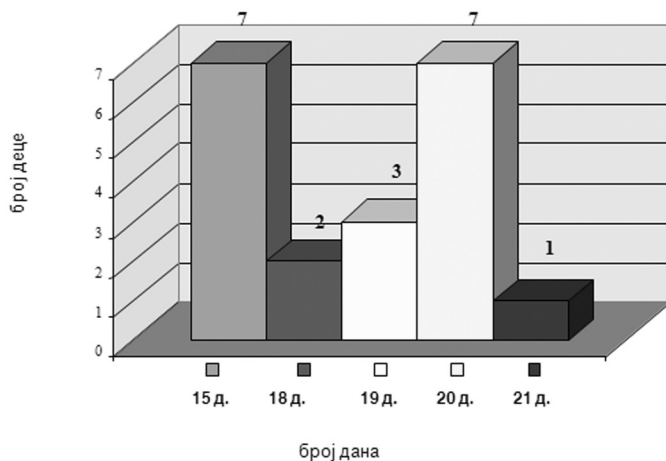
*Табела 2: Расподела пацијената према узрасту*

Табела број 2 приказује расподелу пацијената према узрасту. У узорку је било 5 пацијената узраста 4 године, 11 пацијената узраста 5 година и 4 пацијента узраста 6 година.

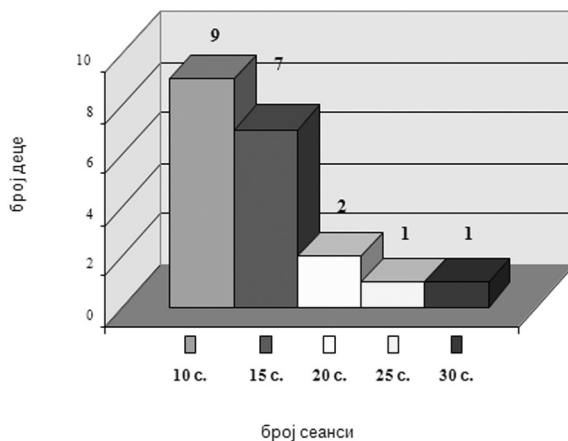
Из табеле бр. 3 се види да је 7-оро деце за 15 дана усвојило вибрацију језика потребну за правилну артикулацију гласа Р, 2 детета су овладали овим покретом за 18 дана, 3 за 19 дана, 7-оро за 20 дана, а само једном детету је био потребан 21 дан за овладавање овим покретом.



Табела 3: Дани усвајања вибрације језика



Табела 4: Број сеанси



Из табеле бр.4 види се да је 9-оро деце после 10 сеанси овладао траженим покретом вибрације врха језика. 7-оро деце је овим покретом овладао после 15 сеанси, 2-је после 20 сеанси, а само по једном детету је требало 25 односно 30 сеанси како би овладао овим покретом неопходним за правилну артикулацију гласа Р.

### ЗАКЉУЧАК

Скоро сва деца могу да усвоје вибрацију потребну за изговор гласа Р у року од 20 до 30 дана, односно за 10 до 15 сеанси. Без Вибрафона тај временски период је знатно дужи. Највећи број деце која су се јавила у оптималном временском периоду развоја и без органицитета, могу да усвоје вибрацију врха језика потребну за изговор гласа Р у просеку за 2-3 месеца, односно за 25-30 терапијских сеанси. По усвајању овог неопходног логоторног модела у терапији се прелази на директну артикулацију речи, чиме деца, овако припремљена, лако овладавају. Логопедски третман је знатно успешнији у раном развојном периоду, на шта указује и Доброта (Н. Доброта, 2006).

### ЛИТЕРАТУРА

1. Gayton A. (1986): Медицинска физиологија, Београд-Загреб, 885-886
2. Матић М. (1968): Како отклонити дечје говорне недостатке и поремећаје, Савез друштва Дефектолога Југославије, Београд, 109-118
3. Владисављевић С. (1980): Поремећаји изговора, Београд
4. Доброта Н. (2003): Поремећаји артикулације, Завод за психофизиолошке поремећаје и говорну патологију 'Проф. Др Цветко Брајовић', Београд
5. Петровић, Н., Доброта Н. (2008), Анализа артикулације код деце на нивоу примарне здравствене заштите, Београдска дефектолошка школа, 1., 59-69
6. Доброта Н. (2006): Рани артикулационо-фонолошки поремећаји, Међународна конференција Мултидисциплинарни приступ у специјалној едукацији и рехабилитацији, Зборник радова и сажетака, Београд 81-88
7. Fletcher S.G. (1978): Diagnosing Speech Disorders from Cleft Palate, New York

## POSSIBILITY OF MORE EFFECTIVE SOLVING OF THE PROBLEM OF RHOTACISM USING ANALYSIS OF FUNCTIONAL SYSTEM

NADA DOBROTA DAVIDOVIĆ<sup>1</sup>, JELENA TADIĆ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Special Education and Rehabilitation, Belgrade

<sup>2</sup>Institute for Psychophysiological Disorders and Speech Pathology  
'Prof. Dr Cvetko Brajovic', Belgrade

### SUMMARY

Articulation (Articulatio – articulus, lat.) is the act or process of articulating voices of specific language. Pathological articulation changes the acoustic image of particular voice, as well as of the speech. Depending on the type of articulatory disorder acoustic image is changing, and non-specific acoustic image catches listeners attention (H.Đobrota, 2003).

Voice /R/ in Serbian language has the frequency of 6.55%, after Matić. Because of this frequency, as well as because of characteristics of the voice itself, disorders in articulation of voice /R/ (rhotacism), are easily noticeable and significantly draw attention of listeners. Depending on the type, rhotacism can even be interfering factor in verbal communication.

In order to correct wrong articulation of any voice adequately and on time, it is necessary to analyze correct articulation of that voice and all the systems that are involved in the process.

In this paper we tried to introduce more closely the analysis of functional system of voice /R/. Based on the analysis of aferentations, adequate therapeutic program was made. Results are presented.

KEY WORDS: rhotacism, vibration, functional system



УДК 372.76  
Примљено: 20.1.2009.  
Оригинални научни чланак

**Мирјана ПЕТРОВИЋ-ЛАЗИЋ**

**Снежана БАБАЦ**

**Ивана ЈУГОВИЋ**

Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију, Београд  
ОРЛ Клиника КБЦ Звездара, Београд

## МУЛТИДИМЕНЗИОНА АНАЛИЗА ГЛАСА КОД ПАЦИЈЕНАТА СА ЕДЕМИМА НА ГЛАСНИЦАМА ПРЕ И ПОСЛЕ ВОКАЛНЕ РЕХАБИЛИТАЦИЈЕ

*Мултидимензиона анализа гласа нам омогућава квантитативну верификацију успеха вокалне терапије. Циљ овог истраживања је био да се изврши детаљна анализа акустичке структуре вокала пре и после вокалне рехабилитације гласа код пацијената са едемима на гласницима. Испитана су 33 пацијента старости  $39,8 \pm 5,63$  год. Обрађени су параметри сигнала, шума и тремора.*

*Од анализираних шест параметара, пет је имало побољшање ( $p < 0,05$ , и  $p < 0,01$ ). Код једног параметра уочена разлика није била статистички значајна ( $p > 0,05$ ).*

*На основу добијених резултата констатовано је да је вокална терапија дала задовољавајуће резултате.*

*КЉУЧНЕ РЕЧИ: мултидимензиона анализа гласа, едеми гласница, вокална терапија.*

### УВОД

Едеми гласница изазивају поремећаје гласа. Степен оштећења гласа зависи од облика и величине едема. Едеми захватају обе гласнице симетрично и шире се по целој њиховој површини, а најчешће имају вретенаст облик. Најчешћи узрок њиховог настанка су хронични запаљенски процеси, а осим тога највећи број пацијената су страсни пушачи са дугим пушачким стажом. Повећањем едема глас бива све више промукао са јаком редукацијом високих тонова, тако да пацијенти са

оваквим променама говоре врло ниским регистром. Говорни глас је врло угрожен, а певани глас је практично онемогућен. Едеми гласница су редовно праћени хиперкинетичком дисфонијом. Некада је она врло изражена па пацијенти употребљавају вентрикуларне наборе у фонацији.

Када су едеми веома изражени (трећег степена) њих је неопходно хируршки уклонити а потом упутити на вокалну рехабилитацију уз уклањање штетних фактора. Када су едеми мањи (првог и другог степена) пацијентима се не препоручује хируршка интервенција већ само вокална рехабилитација. За пацијенте је веома значајно да избегну хируршку интервенцију јер она уклања само последицу а не узрок проблема. Треба нагласити да је овде реч само о бенигним израсталинама. У овом истраживању учествовали су само пацијенти са едемима првог и другог степена који су упућени на вокалну терапију.

Вокална рехабилитација је укључивала методе фонопедског третмана, и методе симптоматске психотерапије као и обавезно придржавање предложених мера вокалне хигијене.

### ЦИЉ РАДА

Циљ истраживања је био да се изврши анализа акустичке структуре вокала /e/ пре и после вокалне терапије гласа код испитаника са едемима гласница и да се провери да ли је једномесечна вокална терапија дала задовољавајуће резултате у поправљању акустичке структуре гласа.

Применом компјутерске мултидимензионалне анализе гласа биће омогућена квантитативна верификација успеха вокалне терапије. Ова анализа има за циљ да обезбеди објективне податке и служи као подршка субјективној процени гласа. Омогућава компарацију података и користи се као помоћ у дијагностици и рехабилитацији гласа.

### МЕТОДОЛОГИЈА РАДА

Истраживање је спроведено на ОРЛ Клиници, КБЦ "Звездара" у Београду. Код свих испитаника сниман је и анализиран вокал /e/. Сви пацијенти су снимљени када су се први пут јавили на преглед, а затим после једномесечне вокалне терапије која се проводила амбулантно, два пута недељно. Акустичка структура вокала сваког испитаника је анализирана у реалном времену. Успех вокалне терапије је био праћен

компјутерском анализом акустичке структуре вокала “Компјутеризованом лабораторијом за анализу гласа, фирме “Kay Elemetrics“. Просечно време испитивања и прикупљање података је трајало између петнаест и двадесет минута, што се сматра коректним темпом са становишта замора испитаника.

Анализирано је 6 параметара мултидимензионалне анализе гласа: параметри сигнала (процент jitter -а Jitt /%/ , процент shimmer-а Shim /%/), параметри шума (однос шум/хармоник – НХР, индекс турбуленција гласа – ВТИ и индекса пригушене фонације -СПИ) , параметри тремора ( индекс интензитета Фо-тремор – ФТРИ /% ).

У описивању и анализи добијених података коришћене су методе дескриптивне и аналитичке статистике. Од метода дескриптивне статистике у раду су нашле примену мере варијабилитета, и табелирање. У аналитичкој статистици за процену значајности разлике, коришћени су Студентов-т тест за параметарске, а Вилкоксон тест (Wilcoxon) еквивалентних парова – W за непараметарске податке. Собзиром да је величина узорка била 33, значајност разлике је код Вилкоксоновог теста одређена Зед-3 тестом, јер су се подаци понашали по нормалној расподели.

## РЕЗУЛТАТИ

У истраживању су учествовала 33 испитаника женског пола, а контролну групу чинио је 21 испитаник. Просечна старост испитаника је била  $39,8 \pm 5,63$  год. Заступљеност фактора који су утицали на појаву едема гласница приказана је на табели 1. Најчешће су били заступљени испитаници код којих су били присутни сви фактори које смо проверавали а које смо у раду означили као удружени фактори (87.8%). Појединачно анализирајући, пушење је био најзаступљенији фактор (76.2%), затим следе запаљенски процеси (66.5%) и вокална оптерећеност (47.0%).

**Табела 1 – Заступљеност фактора  
за настанак едема гласница**

Фактори	Да [%]	Не [%]
Вокална оптерећеност	47.0	53.0
Пушење	76.2	23,8
Запаљенски процеси	66.5	33.5
Удружени фактори	87.8	12.2

Анализирајући резултате, најпре смо поредили вредности акустичких параметара испитаника пре вокалне рехабилитације и испитаника контролне групе. Добијени резултати су приказани на табели број 2. Уочавамо да су вредности свих обрађених параметара високо статистички значајне, што указује да је глас испитаника био знатно оштећен. Добијене вредности параметара су биле следеће: *Jitter* (%):  $W=481$ ;  $Z=-4,361$ ;  $p<0,01$ ; *Shimmer*(%):  $W=467$ ;  $Z=-4,154$ ;  $p<0,01$ ; *HNR* (dB):  $W=459$ ;  $Z=-4,263$ ;  $p<0,01$ ; *VTI*:  $W=461$ ;  $Z=-4,499$ ;  $p<0,01$ ; *FTRI* (%):  $W=473$ ;  $Z=-4,520$ ;  $p<0,01$ ; *SPI* (%):  $W=477$ ;  $Z=-4,534$ ;  $p<0,01$ .

**Табела 2 – Вредности акустичких параметара испитаника пре  
вокалне рехабилитације и испитаника контролне групе**

Акустички параметри	Пацијенти n=33		Контролна група n=21		Difference		п
	Средња вредност	СД	Средња вредност	СД	Absolute	%	
Jitter (%)	2.006	1.476	0.498	0.223	1.511	73.38	$p<0.01$
Shimmer (%)	5.647	2.521	1.845	0.438	3.811	67.33	$p<0.01$
HNR (dB)	0.163	0.052	0.113	0.014	0.116	71.73	$p<0.01$
VTI	0.073	0.027	0.044	0.017	0.021	32.31	$p<0.01$
FTRI (%)	1.191	0.850	0.319	0.138	0.872	73.22	$p<0.01$
SPI (%)	4.155	2.156	1.102	0.367	3.054	73.48	$p<0.01$

Табела 3 приказује вредности акустичких параметара пре и после вокалне рехабилитације.

Резултати акустичких параметара вокала /e/ пре и после вокалне терапије су се знатно разликовали. Уочена разлика за параметре крат-



котрајних и дуготрајних поремећаја фреквенције: проценат *jitter*-а *Jitt* /%/ и проценат shimmer-а *Shim* %, је била високо статистички значајна ( $W=489$ ;  $Z=-4,887$ ;  $p < 0,01$ ;  $W=457$ ;  $Z=-4,762$ ;  $p < 0,01$ ). Индекс турбуленције гласа – *VTI* и индекс пригушене фонације – *SPI* су се такође значајно побољшали, уочена разлика је била статистички значајна и високо статистички значајна ( $W=129,5$ ;  $Z=-2,159$ ;  $p < 0,05$ ); ( $W=466$ ;  $Z=-4,782$ ;  $p < 0,01$ ). Анализом тремора кроз индекс интензитета – *FTRI*, није уочено значајно побољшање, уочена разлика није била статистички значајна ( $W=169$ ;  $Z=-1,264$ ;  $p > 0,05$ ). Присуство шума у анализираном сигналу – однос шум/хармоник *NHR*, се значајно променио након спроведене терапије, уочена разлика је била статистички значајна ( $W=129,5$ ;  $Z=-2,159$ ;  $p < 0,05$ ).

**Табела 3. Вредности акустичких параметара пре и после вокалне рехабилитације**

Акустички параметри	Средња вредост, (СД)		Difference		P
	Пре вокалне рехабилитације	После вокалне рехабилитације	Absolute	%	
Jitter (%)	1.992±1.387	0.562±0.251	1.424	72.60	p<0.01
Shimmer(%)	5.523±2.457	1.991±0.643	3.664	65.11	p<0.01
VTI	0.072±0.027	0.049±0.014	0.017	23.67	p<0,05
SPI (%)	5.004±2.156	1.397±0.392	2.759	67.00	p<0.01
FTRI (%)	1.203±0.850	0.322±0.156	0.869	72.92	p>0,05
HNR (dB)	0.158±0.042	0.112±0.009	0.046	29.11	p<0,05

На табели број 4 приказне су вредности акустичких параметара код испитаника после вокалне рехабилитације и испитаника контролне групе. Добијени резултати су показали да се вредности акустичких параметара код испитаника после вокалне рехабилитације и вредности акустичких параметара испитаника контролне групе, осим једног (*FTRI* (%)) нису битно разликовале. Уочена разлика није била статистички значајна. Добијене вредности параметара су биле следеће: *Jitter* (%):  $W=148$ ;  $Z=-1,361$ ;  $p > 0,05$ ; *Shimmer*(%):  $W=167$ ;  $Z=-1,154$ ;  $p > 0,05$ ; *HNR* (dB):  $W=159$ ;  $Z=-1,263$ ;  $p > 0,05$ ; *VTI*:  $W=160$ ;  $Z=-1,199$ ;  $p > 0,05$ ; *FTRI* (%):  $W=136,5$ ;  $Z=-2,209$ ;  $p < 0,05$ ; *SPI* (%):  $W=167$ ;  $Z=-1,234$ ;  $p > 0,05$ .

**Табела 4 – Вредности акустичких параметара код испитаника после вокалне рехабилитације и испитаника контролне групе**

Акустички параметри	Средња вредост, (СД)				P
	После вокалне рехабилитације	Контролна група	Absolute	%	
Jitter (%)	0.562±0.251	0.509±0.168	0.053	9.43	p>0.05
Shimmer (%)	1.983±0.643	1.845±0.439	0.138	6.96	p>0.05
HNR (dB)	0.112±0.009	0.111±0.008	0.001	0.89	p>0.05
VTI	0.049±0.014	0.044±0.014	0.005	10.20	p>0.05
FTRI (%)	0.322±0.146	0.319±0.148	0.003	0.93	p<0,05
SPI (%)	1.397±0.392	1.102±0.365	0.295	21.12	p>0.05

## ДИСКУСИЈА

У истраживању је успех вокалне терапије пацијената са едемима (првог и другог степена) гласница био праћен мултидимензионалном анализом акустичке сруктуре вокала /e/. Многе студије су документовале ефекте вокалне терапије у поправљању акустичке структуре гласа [3,4,5-8]. Амир и сарадници су указали на повезаност пушења и дужине вокалне оптерећености као и запаљенских процеса са појавом едема на гласницама [7]. Наши резултати о заступљености предиспонирајућих фактора за настанак едема на гласницама слажу се са налазима других аутора [4,6,7].

Бројна истраживања су документовала да се нормалан и патолошки глас разликују у многим параметрима. За патолошки глас су карактеристичне високе вредности поремећаја фреквенције и поремећаја амплитуде [10,11,12].

И у овом истраживању то се потврдило. Вредности акустичких параметара испитаника пре вокалне рехабилитације и испитаника контролне групе код свих обрађених параметара биле су високо статистички значајне. Ови резултати указују да је глас испитаника био знатно оштећен пре почетка вокалне рехабилитације.

Резултати акустичких параметара вокала /e/ пре и после вокалне терапије су се знатно разликовали. Код три параметра (*Jitter* – /%/ , *Shimmer* – % i *SPI*) уочена разлика је била високо статистички значајна (p<0,01). Параметари индекс турбуленције гласа – *VTI* и однос шум/

хармоник *NHR*, су се такође значајно поправили, уочена разлика је била статистички значајна ( $p < 0,05$ ). Сличне резултате добили су и други аутори [6,8,9]. Анализом тремора кроз индекс интензитета – *FTRI*, није уочено значајно побољшање, уочена разлика није била статистички значајна ( $p > 0,05$ ). Проучавањем нама доступне литературе нисмо нашли податке о овом параметру. Углавном су истраживања била заснована на испитивању већег броја вокала а мањег броја акустичких параметара [7-12]. Могуће објашњење недовољног побољшања *FTRI* је кратко трајање вокалне терапије. Можемо констатовати да је једномесечна вокална рехабилитација дала веома добре резултате и да је утицала на велико побољшање акустичке структуре гласа, обзиром да само један од анализираних параметара није имао статистички значајно побољшање.

Добијени резултати су такође показали да се вредности акустичких параметара код испитаника после вокалне рехабилитације и вредности акустичких параметара испитаника контролне групе осим једног (*FTRI* (%)) нису битно разликовале. Уочена разлика није била статистички значајна ( $p > 0,05$ ). Само код параметра (*FTRI* (%)) је уочена разлика била статистички значајна ( $p < 0,05$ ), то је и очекивано обзиром да није дошло до значајнијег побољшања после вокалне рехабилитације.

Наше испитивање је показало да компјутерска анализа гласа у праћењу пацијената са поремећајима гласа, представља објективан технички метод са високим степеном прецизности у праћењу тока вокалне терапије.

## ЗАКЉУЧАК

Резултати овог истраживања су показали да пацијенти са почетним едемима на гласницама могу поправити свој глас применом вокалне терапије. Примену фонохируршке интервенције треба пажљиво предлагати када су у питању бенигни израштаји и тек када се утврди да вокална терапија не даје задовољавајуће резултате.

На основу добијених резултата може се закључити да је после једномесечне вокалне терапије дошло до поправљања акустичке структуре вокала /e/. код посматраних испитаника. Од анализираних репрезентативних шест параметара само један није имао значајније побољшање.

Компјутеризована лабораторија за глас, која је коришћена у раду, има способност да обезбеди визуелне, акустичке, или аеродинамичке информације. Лабораторија за глас има за циљ да обезбеди објективне податке, служи као подршка субјективној процени испитивања. Може се користити и као потврда компаративности. Када је пацијент подврг-

нут програму вокалне терапије, могу се документовати предтерапијске и посттерапијске анализе. Ове анализе се могу користити као помоћ у дијагностици, а помажу и у процесу успешности терапије. На овај начин лабораторија за глас је од велике помоћи и пацијенту и вокалном терапеуту.

#### LITERATURA

1. Dellinsky D. Acoustic model and evaluation of pathological voice production. Proceedings of the 3<sup>rd</sup> Conference on Speech Communication and Technology EUROSPPEECH 93. Berlin, Germany 1993.
2. Петровић-Лазич М. Фонопедија, Нова научна, Београд; 2001.
3. Laver J, Hiller S, Beck JM. Acoustic waveform perturbations and voice disorders. *J Voice*. 1992; 6:115–126.
4. MacKenzie K, Millar A, Wilson JA, Sellars C, Deary I. Is voice therapy an effective treatment for dysphonia A randomized controlled trial. *BMJ* 2001; 323:1-6.
5. 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.
6. 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
7. 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.
8. Petrovic-Lazic M, Dobrota N, and Jovanovic-Simic N.: Multidimensional analysis of vowels in functional dysphonia's, 27th World Congress of the International Association of Logopaedics and Phoniatics, Technical University Denmark, 2007, pp..
9. Sorenson D., Horii Y. Frequency characteristics of male and female speakers in the pulse register *J Commun Dis* 1984;17:65-73.
10. Vieira MN, McInnes FR, Jack MA. On the Influence of laryngeal pathologies on acoustic and electrographic jitter measures. *J Acoust Soc Am*. 2002; 111: 1045–55.
11. 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.
12. Horii, Y. Jitter and shimmer in sustained phonation, *Folia Phoniatica* vol.37.1985.

## MULTIDIMENSIONAL ACOUSTIC ANALYSIS OF PATIENTS WITH EDEMA VOCAL FOLDS: BEFORE AND AFTER VOICE THERAPY

MIRJANA PETROVIC-LAZIĆ, SNEZANA BABAC, IVANA JUGOVIĆ  
Faculty for Special Education and Rehabilitation, University of Belgrade, Serbia  
ORL Clinic City Hospital, Belgrade, Serbia

### SUMMARY

We showed multidimensional acoustic analysis of /e/ vowel sound in disorder speech state in patients with edema vocal folds before and after voice therapy.

The aim of this study was to acoustic analysis of /e/ vowel in patients with edema vocal folds before and after vocal therapy in order to get quantitative confirmation of success of the vocal therapy.

We examined 33 patients, 39,  $8\pm 5,63$  years old with edema vocal folds. In all patients vowel /e/ was recorded and analyzed before and one month after vocal treatment. Success of vocal therapy was followed-up through the computed acoustic analysis of vowel /e/. We analyzed parameters of the voice signal, noise, and tremor.

**KEY WORDS:** acoustic voice analysis, voice therapy, edema vocal folds

