

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

10. MEĐUNARODNI NAUČNI SKUP

Specijalna edukacija
i rehabilitacija DANAS

Zbornik radova

10th INTERNATIONAL
SCIENTIFIC CONFERENCE

Special Education
and Rehabilitation TODAY

Proceedings

Beograd, 25–26. oktobar 2019. godine
Belgrade, October, 25–26th, 2019



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

10. MEĐUNARODNI NAUČNI SKUP
SPECIJALNA EDUKACIJA I REHABILITACIJA DANAS
Beograd, 25–26. oktobar 2019. godine

ZBORNİK RADOVA

10th INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
SPECIAL EDUCATION AND REHABILITATION TODAY
Belgrade, October, 25–26th, 2019

PROCEEDINGS

Beograd, 2019.
Belgrade, 2019

10. MEĐUNARODNI NAUČNI SKUP
SPECIJALNA EDUKACIJA I REHABILITACIJA DANAS
BEOGRAD, 25–26. OKTOBAR 2019. GODINE
ZBORNİK RADOVA

10th INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
SPECIAL EDUCATION AND REHABILITATION TODAY
BELGRADE, OCTOBER, 25–26th, 2019
PROCEEDINGS

IZDAVAČ / PUBLISHER

Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju
University of Belgrade – Faculty of Special Education and Rehabilitation

ZA IZDAVAČA / FOR PUBLISHER

Prof. dr Snežana Nikolić, dekan

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK / EDITOR-IN-CHIEF

Prof. dr Mile Vuković

UREDNICI / EDITORS

Prof. dr Vesna Žunić Pavlović

Prof. dr Aleksandra Grbović

Prof. dr Vesna Radovanović

RECENZENTI / REVIEWERS

Prof. dr Ranko Kovačević, prof. dr Vesna Bratovčić

Univerzitet u Tuzli – Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Tuzla, BiH

Prof. dr Viviana Langher

Università Sapienza di Roma – Facoltà di Medicina e Psicologia, Roma, Italia

Prof. dr Branislava Popović Čitić, doc. dr Slobodan Banković, doc. dr Ljubica Isaković

*Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju,
Beograd, Srbija*

LEKTURA I KOREKTURA / PROOFREADING AND CORRECTION

Maja Ivančević Otanjac, predavač

DIZAJN I PRIPREMA / DESIGN AND PROCESSING

Mr Boris Petrović

Biljana Krasić

Zbornik radova biće publikovan u elektronskom obliku CD

Proceedings will be published in electronic format CD

Tiraž / Circulation: 200

ISBN 978-86-6203-129-7

Objavljivanje Zbornika radova podržalo je Ministarstvo prosvete, nauke i
tehnološkog razvoja Republike Srbije.

LATERALIZOVANOST I BIOELEKTRIČNA AKTIVNOST MOZGA KAO MOGUĆI POKAZATELJI MUCANJA KOD DECE

Jadranka Otašević**

Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju,
Beograd, Srbija

Mucanje je funkcionalna disharmonija svesti, mišljenja, emocija i vrednosti koje se ispoljavaju kao zvučna disharmonija ritma i intenziteta. Ono kao poremećaj komunikacije direktno utiče na adaptivno ljudsko ponašanje. Pri ovom poremećaju komunikacije izmenjena je tačnost govora, njegov ritam, intenzitet, frekvencija, emocionalna boja a time i govor u celini. Prema najnovijim saznanjima postoji preko stotinu različitih teorija o nastanku mucanja što govori u prilog činjenici da ovo jeste jako složen problem. Do danas ne postoji usklađeno mišljenje o razlozima nastanka mucanja. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati mogući uticaj lateralizovanosti - uspostavljanja dominantne hemisfere i izmenjene bioelektrične aktivnosti mozga na pojavu mucanja kod dece. U istraživanju je učestvovalo 60-oro dece, uzrasta od 5 do 7 godina. Njih 30 su bila deca koja mucaju i oni su činili eksperimentalnu grupu, a 30-oro dece su bili fluentni govornici i oni su bili kontrolna grupa. Kao instrument je korišćen Test za procenu lateralizovanosti i elektroencefalografski nalaz (EEG). Auditivna lateralizovanost je bila lošija kod ispitanika koji mucaju ($p = 0,003$), a 40% ispitanika je imalo neizdiferenciranu auditivnu lateralizovanost. Gestualna lateralizovanost ruke ispitanika koji mucaju je značajno lošija ($p = 0,002$). Analizom Elektroencefalografskog nalaza, kod 31,8% ispitanika koji mucaju, uočene su specifične promene u EEG nalazu. Promene u električnoj aktivnosti mozga, kod 85,7% ispitanika koji mucaju, registrovane su bilateralno, a izolovano u desnoj hemisferi kod 14,3% ispitanika. Postoje izvesne promene u diferenciranju lateralizovanosti kod dece koja mucaju, a kod određenog broja ove dece se registruju i specifične promene u EEG nalazu.

Ključne reči: mucanje, lateralizovanost, EEG nalaz

** jadrankastevovic@yahoo.com

Uvod

Mucanje je multifaktorijalni poremećaj koji uključuje kognitivne, lingvističke, emocionalne i motorne faktore. Prema definiciji Svetske zdravstvene organizacije, a koja se zadržala do danas, mucanje je poremećaj u ritmu govora, u kome pojedinac tačno zna šta želi da kaže, ali u to vreme nije u mogućnosti da to izgovori zbog nevoljnih, isprekidanih ponavljanja, produžavanja ili blokada zvučnih talasa raznih frekvencija i inteziteta (WHO, 1977). Danas u svetu muca oko 55 miliona ljudi. Poremećaj se javlja na svim uzrastima, ali se najčešće javlja kod dece. Procenjuje se da kod oko 5% dece u razvojnom periodu, na uzrastu od dve do pet godina, kada je razvoj govora najintenzivniji muca. Kod ove populacije nije registrovan ni jedan psihofiziološki uzrok i u 80% slučajeva mucanje samo po sebi prestaje, a njih oko 1% nastavi da muca u odraslom dobu (Chakraborty & Logan, 2018).

Obzirom da je govor najmlađa kognitivna funkcija, samim tim je i najvulnerabilnija, na šta ukazuju i istraživanja rađena u razvojnom periodu deteta koja pokazuju da više od 66% dece na uzrastu do treće godine ima smetnje u artikulaciji, dok je mucanje na ovom uzrastu prisutno i do 5%.

Najupadljiviji simptom mucanja je otežana i prekinuta verbalna komunikacija sa narušenim fidbekom. Mucanje je po učestalosti drugi govorno-jezički poremećaj, javlja se u svim životnim dobima, a najčešće u periodu između druge i pete godine života (Dobrota i Otašević, 2016). Problem etiologije mucanja u fokusu je interesovanja brojnih naučnika već dugi niz godina, a kao značajni etiološki faktori se ističu pojedinačno ili u kombinaciji genetske predispozicije, neurološki deficiti i psihološki činioci. Razvoj centralnog nervnog sistema se odvija pod utjecajem najmanje dva procesa i to stvaranje novih veza među neuronima i selektivna eliminacija drugih (Ludlow, 1999). Svaki nedostatak u razvoju adekvatnih veza može biti osnova za ispade u govorno-jezičkom sistemu kod dece sklone mucanju. Neki naučnici tvrde da postoje izvesna odstupanja u funkcionisanju kako kortikalnih tako i subkortikalnih delova mozga kod osoba koje mucaju u odnosu na fluentne govornike, kao i značajan uticaj hemisferne dominantnosti na pojavu mucanja. Prema njima, osobe koje mucaju nemaju dovršen proces cerebralne dominantnosti jedne hemisfere, odnosno, kod njih postoji konfuzija u kontroli hemisfera koja može biti uzrok nastanka mucanja (Orton, 1927, Travis, 1931, Bryngelson, 1933, sve prema Van Riper, 1982).

Elektroencefalografskim (EEG) merenjima utvrđjena su izvesna odstupanja kod dece koja mucaju. U predelu nedominantne desne hemisfere, tokom govora, registrovane su izvesne aktivnosti, koje nisu registrovane kod flentnih govornika. Posle izvesnog vremena i primene tretmana ove aktivnosti su registrovane u predelu leve hemisfere, kao i kod fluentnih govornika (Boberg et al., 1983). Studije cerebralne krvne cirkulacije (Pool et al., 1991; Watson et al., 1994; Wood & Stump, 1980) iznose podatke o povećanoj aktivnosti desne hemisfere odraslih osoba koje mucaju u odnosu na kontrolnu grupu. Braun i saradnici (Braun et al., 1997, prema Ludlow, 2000) pronašli su da kod osoba koje mucaju postoji značajan porast prokrvljenosti u putamenu, ventralnom talamusu i donjem prednjem cingulate levo, kao i porast aktivacije u desnim premotornim delovima i levom cerebelumu, kod osoba sa izraženijim

mucanjem. Epidemiološki podaci otkrivaju da je odnos pola i govorne patologije važan za razumevanje pojave mucanja, budući da su poremećaji u govorno-jezičkom funkcionisanju značajno češći kod pripadnika muškog pola u odnosu na žene. Jari i Embrouz nalaze da je taj odnos 3:1 (Yairi & Ambrose, 2013).

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati mogući uticaj lateralizovanosti – uspostavljanja dominantne hemisphere i izmenjene bioelektrične aktivnosti mozga na pojavu mucanja kod dece.

Metode

Za potrebe istraživanja formiran je uzorak od 60 dece, uzrasta od 5 do 7 godina. Istraživanje je sprovedeno u Zavodu za psihofiziološke poremećaje i govornu patologiju „Prof. dr Cvetko Brajović“ u Beogradu. Njih 30 je odabrano poštujući kriterijum prisustva mucanja i oni su posmatrani kao eksperimentalna grupa (E), drugih 30 su deca fluentni govornici i ovu grupu smo posmatrali kao kontrolnu grupu (K). Za eksperimentalnu i kontrolnu grupu, dodatni kriterijum je bio definisan odsustvom drugih smetnji i poremećaja u inteligenciji, motorici ili senzornoj percepciji. U okviru metode testiranja koristili smo tehnike individualnog testiranja za E i K grupu. Od instrumenata u istraživanju je korišten: Test za procenu lateralizovanosti, koji je sastavni deo neuropsihološke baterije testova i procena elektroencefalografskog (EEG) nalaza u odnosu na eksperimentalnu grupu tj. za decu koja mucaju. Testom lateralizovanosti se procenjuje motorika, kroz subtest utvrđivanje dominantne upotrebne lateralizovanosti gornjih ekstremiteta (10 proba), koja se procenjuje kroz pokrete koji se svakodnevno izvršavaju u socijalnom polju i pokretima koji se uče. Kroz, subtest gestualne lateralizovanosti gornjih ekstremiteta (6 proba), koja označava stranu kojom dete obavlja spontane, nenaučene pokrete, koji govore o uticaju predispozicija sa kojima je dete rođeno. Kroz subtest lateralizovanosti donjih ekstremiteta (4 probe), procenjuju se pokreti koji se izvršavaju svakodnevno u socijalnom polju. Subtest procena lateralizovanosti praksičke zone za govor-izbor strane specijalizovanog govora. Pored motorike procenjuje se i percepcija, kroz procenu auditivne lateralizovanosti (4 probe), kao i vizuelne lateralizovanosti kroz 4 probe.

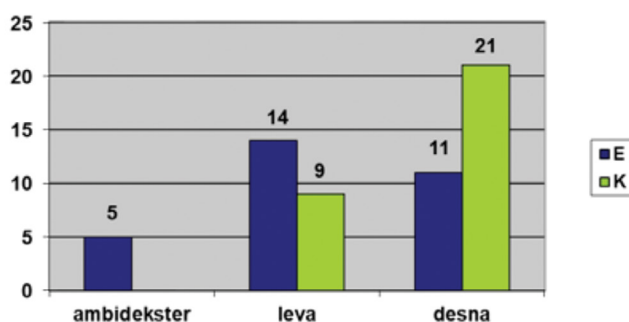
EEG pregled vršen je na aparatu, sa elektodama postavljenim na poglavini prema međunarodnom 10-20 sistemu. Korišćene su uobičajene metode aktivacije: hiperventilacija u trajanju od tri minuta i fotostimulacija primenom intermitentne svetlosne stimulacije od 1-50 herca. Procenjivana je osnovna aktivnost, specifične i nespecifične promene, generalizovane izmene i odgovor na fotostimulaciju i hiperventilaciju.

Prikupljene podatke obradili smo primenom statističke analize putem parametarskih algoritama u programu Statistical Package for Social Sciences for Windows, (SPSS) v. 17. Podaci su prikazani apsolutnim i relativnim pokazateljima.

Rezultati i diskusija

U istraživanju je učestvovalo 60 ispitanika, uzrasta od 5 do 7 godina. Većina ispitanika je muškog pola, njih 35 (58,3%), dok je ženskog pola bilo 25 (41,7%).

Postignuća na testu, procene lateralizovanosti gornjih ekstremiteta, subtest upotrebnost lateralizovanost ruke u konačnom sagledavanju rezultata nije dala statistički značajnu razliku između E i K grupe ($p = 0,133$). Kod ispitanika E grupe, gestualna lateralizovanost ruke, rezultati su pokazali da neizdiferenciranu lateralizovanost (ambidekster) ima 5 ispitanika, levu gestualnu lateralizovanost ruke ima 14 ispitanika a 11 ispitanika ima desnu gestualnu lateralizovanost ruke. U K grupi nijedan ispitanik nema neizdiferenciranu lateralizovanost, levu gestualnu lateralizovanost ima 9 ispitanika, dok desnu gestualnu lateralizovanost ruke ima 21 ispitanik. Obradom podataka utvrđena je statistički značajna razlika ($p = 0,002$) između E i K grupe (Grafikon 1).

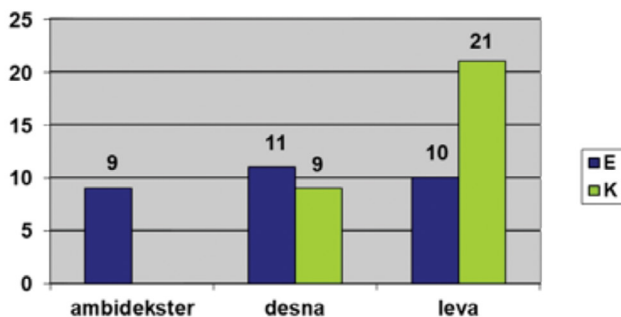


Grafikon 1. Distribucija rezultata na testu gestualna lateralizovanost ruke kod E i K grupe

Levu gestualnu lateralizovanost ruke imalo je 13 muških ispitanika, dok je desnu imalo njih 18, neizdiferencirana lateralizovanost bila je prisutna kod 4 ispitanika. Kod ženskog pola, levu gestualnu lateralizovanost imalo je 10 ispitanika, desnu je imalo 14, a neizdiferenciranu lateralizovanost 1 ispitanik. Uočavanje dominantne lateralizovanosti motorike i čula, ukazuje na dominaciju funkcija CNS. Harmonična lateralizovanost podrazumeva identičnu dominantnu lateralizovanost na nivou ruke, oka, uva i noge. Kategoriju disharmonične lateralizovanosti čine ispitanici sa potpunom neskladom između dominacije ruke, oka, uva i noge. Pored toga sporno je i prisustvo neizdiferencirane lateralizovanosti tj. prisustvo ambideksteru u okviru grupe. Dobijeni rezultati pokazuju da na subtestu gestualna lateralizovanost-ruke kod ispitanika koji mucaju ima više ispitanika sa neizdiferenciranom lateralizovanosti i ispitanika sa dominantnom levom gestualnom upotrebom ruke (E), nego kod ispitanika koji su fluentnog govora (K). U literaturi srećemo slične rezultate istraživanja (Annet, 1970; Glozman, 1999; Greiner et al., 1986), a koji ukazuju na to da deca koja mucaju imaju uglavnom neizdiferenciranu lateralizovanost. Distribucija rezultata u odnosu na pol kod ispitanika koji mucaju pokazuje da se neizdiferencirana lateralizovanost uglavnom javlja kod ispitanika muškog pola. Neuspešnost dečaka na ovom zadatku ogledala se u ukupno većem broju ispitanika u grupi ambidekster.

Što se tiče lateralizovanosti donjih ekstremiteta, kod ispitanika nije utvrđena statistički značajna razlika između E i K grupe ($p = 0,666$).

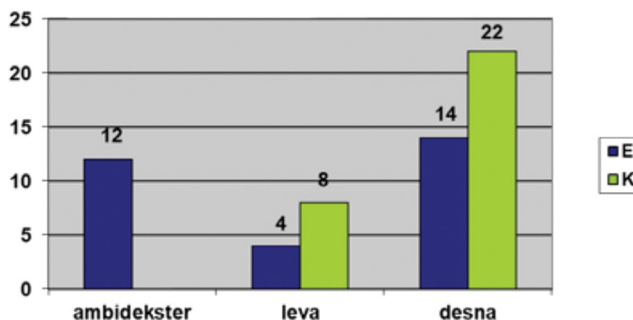
Kod lateralizovanosti praksičke zone za govor (izbor strane „specijalizovanog govora“), kod ispitanika u E grupi leva lateralizovanost praksičke zone za govor utvrđena je kod 10 ispitanika, desna kod 11 ispitanika, dok je neizdiferencirana lateralizovanost zone (ambidekster) utvrđena kod njih 9. U K grupi kod 21 ispitanika je bila leva strana praksičke zone za govor, a njih 9 je imalo desnu lateralizovanost praksičke zone za govor. Obradom podataka utvrđena je statistički značajna razlika između E i K grupe ($p < 0,001$) (Grafikon 2).



Grafikon 2. Distribucija rezultata na testu lateralizovanost praksičke zone za govor za E i K grupu

Ovi rezultati nam pokazuju da kod ispitanika koji mucaju se ispoljava neizdiferencirana lateralizovanost praksičke zone za govor, kao i desna lateralizovanost motorne govorne zone što su i u svojem istraživanju prikazali Vartanov i saradnici (Vartanov, Glozman, Kiselnikov, & Karpova, 2005).

Distribucija rezultata kod auditivne lateralizovanosti, pokazala je da kod ispitanika E grupe njih 4 je imalo levu auditivnu lateralizovanost, 14 desnu, a 12 neizdiferenciranu (ambidekster), auditivnu lateralizovanost. U K grupi 22 ispitanika su imala desnu auditivnu lateralizovanost, a 8 ispitanika je imalo levu. Statistička obrada je pokazala statistički značajnu razliku između E i K grupe ($p = 0,003$) (Grafikon 3).



Grafikon 3. Distribucija rezultata na testu auditivna lateralizovanost za E i K grupu

Auditivna lateralizovanost, prema rezultatima je neizdiferencirana kod 40% dece koja mucaju, što pokazuje da je izdiferenciranost auditivne lateralizovanost bolja kod dece koja su fluentni govornici (Dobrota Davidović, Otašević i Kljajić, 2018). Neka istraživanja su ukazala da postoji smanjenje cerebralne cirkulacione aktivnosti u auditivnim područjima kod osoba koje mucaju što ukazuje da je i govorni feedback osoba koje mucaju izmenjen (Ludlow, 2000).

Kod procene vizuelne lateralizovanosti ispitanika obrada podataka nije dala statistički značajnu razliku između E i K grupe ($p = 0,166$).

Analizom podataka dobijenih EEG nalazom za E grupu, kod 31,8% ispitanika, uočene su specifične promene u neurološkom nalazu, dok kod 68,2% ispitanika tih promena nije bilo. Promene u električnoj aktivnosti mozga, kod ispitanika u 85,7% registrovane su bilateralno, izolovano u desnoj hemisferi kod 14,3% ispitanika, dok u levoj hemisferi nisu registrovane. Promene u električnoj aktivnosti mozga kod ispitanika u E grupi, u 85,7% su u posteriornim regionima mozga, dok su u anteriornim delovima bile zastupljene kod 14,3% ispitanika. Kod 57,1% ispitanika E grupe registrovani su visokovoltažni alfa talasi, kod 71,4% ispitanika registrovani su visokovoltažni teta talasi, srednjevolutažni teta talasi registrovani su kod 42,9% ispitanika, dok su kod 71,4% ispitanika registrovani spori teta talasi (Tabela 1).

Tabela 1. *Registrovana električna aktivnost mozga kod dece koja mucaju*

	Visoko voltažni talasi	Srednje voltažni talasi	Nisko voltažni talasi	Spori talasi	Brzi talasi
Alfa talasi	57,14%	/	/	/	/
Beta talasi	/	/	/	/	/
Theta talasi	71,43%	42,86%	/	71,43%	/

Kod određenog broja dece koja mucaju postoje promene u električnoj aktivnosti mozga, koje se beleže elektroencefalografijom. Promene su se javile bilateralno i izolovano u desnoj hemisferi. Činjenica da se promene u elektroaktivnosti mozga ne pojavljuju izolovano u levoj hemisferi, već samo u sadejstvu sa promenama u desnoj, može voditi ka pretpostavci da na pojavu mucanja utiče hipoaktivnost leve hemisfere u odnosu na desnu hemisferu koja je aktivnija kod izvesnog broja dece koja mucaju, što je u skladu sa nekim postavkama, da postoji hipoaktivnost leve hemisfere koja je uzrokovana reaktivnim odgovorom amigdala. Boberg i saradnici (Boberg, Yeudall, Schopflocher, & Bo Lassen, 1983) su na osnovu EEG nalaza osoba koje mucaju, ukazali na promene u frontalnom režnju, u vidu električnih aktivnosti – alfa talasa u desnoj hemisferi. Oni smatraju da je dobijena elektrofiziološka aktivnost mozga odgovorna za mucanje.

Zaključak

Sagledavanjem dobijenih rezultata ovog istraživanja možemo zaključiti da se kod dece koja mucaju upotreba i gestualna lateralizovanost ruke ne poklapa, što može da znači da je sredina nametnula upotrebnu lateralizovanost, svakodnevnim manipulativnim radnjama i da je došlo do prevežbavanja dominantne ruke, što je

možda i stvorilo „pomjetnju“ u mozgu. Praksička zona za govor kod 33,3% dece koja mucaju se i nalazi na levoj strani, a kod 36,7% dece na desnoj strani, 30% dece ima neizdiferenciranu lateralizovanosti, što nam pokazuje da postoje izvesna odstupanja u odnosu na decu fluentne govornike. Izdiferenciranost auditivne lateralizovanosti je lošija kod dece koja mucaju. Kod određenog broja dece koja mucaju postoje promene u električnoj aktivnosti mozga. Promene su se javile bilateralno i izolovano u desnoj hemisferi, a u vidu visoko i srednjevoltažnih alfa i teta talasa. Neurofiziološka i neuropsihološka istraživanja su pokazala da se moždane regije osoba koje mucaju odgovorne za govor drugačije ponašaju za vreme fluentnoga govora, a drugačije tokom mucanja. Odgovor na pitanje počinju li deca mucati i zbog funkcionalnih anomalija u levoj hemisferi ili je povećanje dominacije desne hemisfere posledica mucanja, trebala bi dati neka buduća istraživanja.

Literatura

- Annett, M. (1970). A classification of hand preference by association analysis. *British journal of psychology*, 61(3), 303-321.
- Boberg, E., Yeudall, L. T., Schopflocher, D., & Bo Lassen, P. (1983). The effect of an intensive behavioral program on the distribution of EEG alpha power in stutterers during the processing of verbal and visuospatial information. *Journal of Fluency Disorders*, 8, 245-263.
- Chakraborty, N., & Logan, K. J. (2018). Effects of measurement method and transcript availability on inexperienced raters stuttering frequency scores. *Journal of Communication Disorders*, 74, 23-34.
- Chang, S. E., Garnett, E. O., Etchell, A., & Chow, H. M. (2018). Functional and neuroanatomical bases of developmental stuttering: Current insights. *The Neuroscientist*. Advance online publication. doi: <https://doi.org/10.1177%2F1073858418803594>
- Dobrota-Davidović, N., Otašević, J., & Kljajić, D. (2018). Neuropsychological parameters as possible indicators of speech fluency disorder in children. *Vojnosanitetski pregled*, 75(4), 341-346.
- Dobrota, N. i Otašević, J. (2016). Svesna sinteza razvoja (SSR) metoda izbora u tretmanu mucanja. U, Naučno-stručna konferencija logopeda Srbije, *Poremećaji fluentnosti* (str. 67-76). Beograd: Udruženje logopeda Srbije.
- Glzman, Ž. M. (1999). *Quantitative Evaluation of the Data of Neuropsychological Examination / Количественная оценка данных нейропсихологического обследования*. Moskva: Центр лечебной педагогики.
- Greiner, J. R., Fitzgerald, H. E., & Cooke, P. A. (1986). Bimanual handwriting in right-handed and left-handed stutterers and no stutterers. *Neuropsychologia*, 24(3), 441-447.
- Ludlow, C. L. (1999). A conceptual framework for investigating the neurobiology of stuttering. In N. B. Ratner & E. C. Healey (Eds.), *Stuttering research and practice: bridging the gap*, (pp. 63-85). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah.

- Pool, K. D., Devous, M. D., Freeman, F. J., Watson, B. C., & Finitzo, T. (1991). Regional cerebral blood flow in developmental stutterers. *Archives of Neurology*, 48, 509-512.
- Van Riper, C. (1982). *The nature of stuttering*. Second edition. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Vartanov, A., Glozman, Ž. M., Kiselnikov, A., & Karpova, N. (2005). Cerebral organization of verbal action in stutterers. *Human Physiology*, 3(2), 132-136.
- Watson, B. C., Freeman, F. J., Devous, M. D., Champman, S. B., Finitzo, T., & Weber-Fox, C. (2001). Neural systems for sentence processing in stuttering. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 44, 814-825.
- Wood, F., & Stump, D. (1980). Patterns of regional cerebral blood flow during attempted reading aloud by stutterers both on and off haloperidol medication: evidence for inadequate left frontal activation during stuttering. *Brain and Language*, 9, 141-144.
- World Health Organization (WHO) (1977). *Manual of the international statistical classification of diseases, injuries, and causes of death*. Geneva: World Health Organization.
- Yairi, E., & Ambrose, N. (2013). Epidemiology of stuttering: 21st century advances. *Journal of Fluency Disorders*, 38(2), 66-87.

LATERALITY AND BIOELECTRIC BRAIN ACTIVITY AS POSSIBLE INDICATORS OF STUTTERING IN CHILDREN

Jadranka Otašević

*University of Belgrade – Faculty of Special Education and Rehabilitation,
Belgrade, Serbia*

Stuttering is a functional disharmony of consciousness, thoughts, emotions and values which manifest sound disharmony of rhythm and intensity. As a disorder of communication, it directly affects adaptive human behavior. The accuracy of speech, its rhythm, intensity, frequency and emotional mark are changed, and thus the speech in its entirety. According to the latest findings there are over a hundred different theories about the origin of stuttering, which confirms the fact that this is a very complex problem. Until today there has been no consensus about the reasons of occurrence of stuttering. The aim of this research was to examine the possible influence of laterality as well as considerable influence of hemisphere dominance and specific brain activity on the occurrence of stuttering in children. Sixty children, aged 5 to 7, participated in this research. Thirty children suffered from stuttering and they were the experimental group, while thirty children were fluent speakers and they were the control group. Laterality assessment test was used as an instrument as well as electroencephalographic finding. Auditory laterality was considerably worse in the examinees who stuttered ($p = 0.003$), and 40% of examinees had undifferentiated auditory laterality. Gestural hand-use laterality in the stuttering examinees was considerably worse ($p = 0.002$). By the analysis of electroencephalographic findings, the specific changes were noticed in EEG

finding in 31.8% of the stuttering examinees. The changes in electrical brain activity in 85.7% of the stuttering examinees were registered bilaterally, while in 14.3% examinees they were isolated in the right hemisphere. There are certain changes in the differentiation of laterality in children who stutter, while in a certain number of these children specific changes in EEG finding have been registered as well.

Key words: stuttering, laterality, EEG finding