



Neurolingvistički i klinički aspekt agramatizma kod afazije

Mile G. Vuković^a, Ana M. Kovač^b

^aUniverzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Beograd, Srbija
^bJZU Dom zdravlja, Nikšić, Crna Gora

Uvod. Agramatizam predstavlja poremećaj gramatičke strukture usled oštećenja dominantne hemisfere mozga. Iako se ovom afazičkom poremećaju u literaturi posvećuje dosta pažnje, njegova priroda još uvek nije dovoljno razjašnjena. *Cilj.* U radu je dat pregled istraživanja agramatizma s ciljem bližeg određivanja anatomske-kliničke korelacije i karakteristika agramatičke afazije, kao i razmatranja pristupa tretmanu. *Metode.* Uvid u relevantnu literaturu izvršen je pristupom elektronskim bazama podataka biblioteka Srbije, kao i upotrebom specijalizovanih pretraživača na internetu. Pored toga korišćena je literatura dostupna u Univerzitetskoj biblioteci u Beogradu. *Rezultati.* Analizom radova o anatomske-kliničke korelaciji agramatizma utvrđeno je da se pri produkciji glagola sa složenom strukturom argumenata povećava aktivnost anteriornih i posteriornih oblasti mozga uključenih u neuronsku mrežu za jezik. U produkciji gramatičnih rečenica primarnu ulogu ima donji levi frontalni korteks, dok temporoparijetalni korteks učestvuje u leksičkoj obradi argumentne strukture glagola i ima ključnu ulogu u semantičkoj integraciji. Studije posvećene lingvističkoj interpretaciji pokazuju da su ključne karakteristike agramatizma oštećenje sintaksičkog procesiranja i teškoće u upotrebi glagola sa složenom argumentnom strukturom, što uzrokuje smetnje u produkciji i prepoznavanju gramatičnih rečenica. U tretmanu agramatizma izdvajamo pristupe koji su usmereni na restituciju metalingvističkog znanja o jezičkim svojstvima glagola i njihovoj argumentnoj strukturi. *Zaključak.* Iako se agramatizam primarno vezuje za lezije frontalnog korteksa, njegovoj pojavi doprinose i oštećenja posteriornih kortikalnih oblasti. U osnovi agramatičke afazije nalaze se deficiti sintaksičkog procesiranja i teškoće u upotrebi glagola sa složenom argumentnom strukturom. Tretman agramatizma ima za cilj restituciju znanja o jezičkim svojstvima glagola u pogledu strukture argumenata i semantičkih tematskih uloga u rečenicama.

Ključne reči: afazija, agramatizam, argumentna struktura glagola, neuronski supstrati agramatizma, tretman agramatizma

Korespondencija: Mile Vuković, mvukovic@fasper.bg.ac.rs

Napomena: Rad je nastao kao rezultat istraživanja na projektu „Evaluacija tretmana stečenih poremećaja govora i jezika” (br. 179017), koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Uvod

U najopštijem smislu afazija je jezički poremećaj uzrokovan lezijom mozga. Javlja se kod različitih neuroloških stanja, kao što su moždani udar, tumor mozga, apsces, traumatska povreda mozga, neurodegenerativna oboljenja i dr. (Crinion et al., 2013; Sandberg et al., 2015; Vuković, 2010). U afaziji su pogođene formalne lingvističke oblasti (fonologija, morfologija, sintaksa i semantika), što se ispoljava deficitima u produkciji i razumevanju jezika. Kao rezultat oštećenja lingvističkih procesa javljaju se različiti afazički simptomi, kao što su anomija, parafazija, agramatizam, perseveracija i dr. (Nozari & Farooqi-Shah, 2017; Vuković, 2010).

Agramatizam se manifestuje nemogućnošću produkcije i prepoznavanja rečenica u skladu s gramatičkim pravilima maternjeg jezika (Kašić i Dimić, 1999). S afaziološkog aspekta agramatizam predstavlja poremećaj gramatičke strukture, koji se javlja usled oštećenja dominantne (uglavnom leve) hemisfere mozga. Iako se agramatična produkcija i deficiti u razumevanju gramatike uočavaju kod većine afazičkih sindroma, agramatizam se primarno vezuje za Brokinu afaziju. Pacijenti s agramatizmom ispoljavaju niz različitih znakova oštećenja morfosintaksičkih sposobnosti. Oni uglavnom produkuju sintaksički pojednostavljene rečenice, sa izmenjenim redosledom reči, izostavljenim ili pogrešno upotrebljenim funkcijskim rečima i/ili vezanim morfemama (Kearns, 1997; Vuković, 2016). U njihovom govoru uočava se prekomerna upotreba imenica, uz izražene teškoće u produkciji glagola i razumevanju njihove argumentске strukture (Bastiaanse et al., 2002; Kim & Thompson, 2000). Karakteristično je i to da se gramatički deficiti češće javljaju u rečenicama sa nekanoničkim redosledom reči (den Ouden, et al., 2019).

Pored deficita u produkciji, pacijenti često ispoljavaju i deficite u razumevanju gramatike (Caplan, 1985; Caramazza & Zurif, 1976; Vuković, 1995). Kod nekih pacijenata agramatizam može da predstavlja dominantan, ili pak jedini znak afazije. Tako je, na primer, opisan pacijent s lezijom supkortikalnih oblasti koji je ispoljavao agramatizam u spontanom govoru i ponavljanju, dok u razumevanju sintaksičkih konstrukcija nisu evidentirani gramatički deficiti; ostali modaliteti jezika su bili očuvani (Vuković i sar., 2000).

Istraživanje agramatizma kod afazije je tema kojoj se posvećuje sve veća pažnja. Većina studija je usmerena na bliže određivanje simptoma gramatičkog poremećaja. Rezultati ovih istraživanja doveli su do uvođenja termina agramatička afazija, koji se uglavnom koristi za deskripciju afazije s primarnim oštećenjem gramatičke strukture. Međutim, i pored značajnog broja empirijskih podataka o gramatičkim deficitima, priroda agramatizma u afaziji još uvek nije dovoljno razjašnjena.

Cilj rada

Ovaj rad je baziran na prezentaciji, analizi i interpretaciji dostupnih empirijskih nalaza o agramatizmu kod afazije. Namera nam je da doprinesemo bližem određivanju prirode gramatičkih deficita kod afazije radi lakšeg prepoznavanja i adekvatnijeg tretmana.

Metod rada

Uvid u relevantnu literaturu izvršen je pristupom elektronskim bazama podataka Konzorcijuma biblioteka Srbije za objedinjenu nabavku – KOBSON. Pretraga je izvršena putem servisa Science Direct, Pubmed i Google Scholar. Pored toga, korišćena je literatura dostupna u Univerzitetnoj biblioteci u Beogradu. Ključne reči korišćene prilikom pretrage bile su: agramatizam, argumentska struktura glagola, neuronski korelati agramatizma, tretman agramatizma, koje su ukrštane s terminom afazija, na engleskom i srpskom jeziku.

Rezultati sa diskusijom

Anatomsko-klinička korelacija agramatizma

Nastojanja da se bliže odrede neuroanatomski supstrati agramatizma dovela su do formulisanja nekoliko važnih pitanja u oblasti neurolingvistike. Kao posebno značajno izdvojilo se pitanje mesta moždane reprezentacije leksičkih informacija i načina njihove obrade (Momenian et al., 2016).

U literaturi se može naći više pristupa otkrivanju neuralnih mehanizama koji se nalaze u osnovi stečenog agramatizma. Prvi se odnosi na mapiranje strukture i funkcije morfo-sintaksičke obrade kod neurološki zdravih subjekata. Drugi pristup podrazumeva ciljano (namerno) izazivanje produkcije agramatične rečenice, koji se takođe izvodi kod osoba bez neuroloških oštećenja i jezičkog poremećaja. Treći pristup obuhvata snimanje mozga pacijenata s agramatičkom afazijom, čime se stiče uvid u funkcionalnu reorganizaciju jezika i neuronske mehanizme koji se nalaze u osnovi agramatizma (Schönberger et al., 2014).

Brojnim empirijskim studijama pokazano je da u lingvističkoj obradi glagola učestvuje veći broj moždanih regiona. Tako, na primer, neki autori navode da je za procesiranje glagola značajan prednji deo srednje vijuge levog frontalnog režnja (Cappelletti et al., 2008). Nekim neuroimaging studijama pokazano je da dolazi do pojačane aktivacije u posteriornoj temporoparijetalnoj oblasti, obično bilateralno, kada se glagoli auditivno opažaju ili čitaju (den Ouden et al., 2009). S druge strane, neki istraživači utvrdili su aktivaciju zadnjeg dela levog gornjeg temporalnog sulkusa kod procesiranja rečenica s glagolima od tri i dva argumenta (Ben-Shachar et al., 2003).

U kontekstu istraživanja anatomske-kliničke korelacije agramatizma navodimo i studiju koja je usmerena na otkrivanje neuronskih korelata obrade glagola u odnosu na svojstvo strukture argumenata kod mladih odraslih ispitanika bez neurološkog oštećenja (Thompson et al., 2007). Rezultati su pokazali da je obrada glagola sa dva obavezna argumenta povezana s aktivacijom girusa supramarginalisa i girusa angularisa u levoj hemisferi. S druge strane, kod obrade glagola s dva i tri argumenta uočava se povećana aktivnost ovih oblasti korteksa u levoj hemisferi, ali se takođe zapaža i aktivacija desne hemisfere. Dakle bilateralna aktivacija ovih regiona mozga povezuje se sa većom složenosti argumentske strukture glagola. Slične dokaze o neuronskim supstratima procesiranja glagola pruža i studija koja uključuje osobe s agramatičkom afazijom (Thompson et al., 2010). Utvrđeno je da kod osoba s afazijom u procesiranju glagola učestvuju sve neoštećene moždane strukture, koje su inače uključene u obradu glagola kod zdravih ispitanika. Međutim, kod ispitanika s afazijom ta aktivacija je uglavnom unilateralna. Tako je, na primer, kod pacijenata s lezijom levog temporo-parijetalnog korteksa aktivacija registrovana samo u desnom girusu angularisu. U skladu s navedenim nalazima su i rezultati studije Melcer-Ašer i saradnika, kojom je pokazano da kod obrade glagola s većim brojem argumenata dolazi do bilateralne aktivacije girusa angularisa i girusa supramarginalisa. Ovi nalazi potvrđuju da se s povećanjem složenosti strukture argumenata, povećava broj aktivnih moždanih regiona (Meltzer-Asscher et al., 2013). Uopšteno, navedeni podaci nesumnjivo pokazuju da posteriorne oblasti mozga učestvuju u obradi glagola sa složenom argumentskom strukturom, te da imaju ključnu ulogu u semantičkoj integraciji informacija o strukturi argumenata (Thompson et al., 2010).

Zanimljivi su i podaci studije u kojoj su pomoću funkcionalne magnetne rezonance (fMRI) istraživani efekti produkcije glagola koji su predstavljeni dinamički (video-segmenti) i preko produkcije statički predstavljenih glagola (crteži). Rezultati su pokazali veću aktivnost neurona pri produkciji prelaznih glagola u poređenju s neprelaznim glagolima, kako u posteriornim regionima, tako i u oblasti donjeg dela levog frontalnog korteksa. Takođe je utvrđena veća aktivacija za prelazne u odnosu na neprelazne glagole u desnom parijetalnom korteksu, tj. području mozga koje je povezano sa manipulisanjem objektima. Ova razlika posebno je uočljiva kod imenovanja glagola prikazanih u video-zapisima (den Ouden et al., 2009). Uopšteno, navedeni nalazi pokazuju da pri produkciji glagola sa složenom strukturom argumenata dolazi do povećane aktivnosti u prednjim i zadnjim delovima neuronske mreže za jezik.

Dodatne podatke pruža studija o aktivnosti mozga za vreme obrade reči u persijskom jeziku (Momenian et al., 2016). Rezultati navedene studije pokazali su da se pri obradi imenica i glagola u persijskom jeziku aktiviraju iste oblasti (temporalni korteks, okcipitalni korteks i cerebelum). Međutim, pri obradi glagola uočena je veća moždana aktivnost u srednjoj temporalnoj vijugi,

i to bilateralno, kao i u levom fusiformnom girusu. Uočena razlika pripisuje se specifičnostima morfosintaksičkih svojstava glagola u persijskom jeziku (Momenian et al., 2016).

Vredna pažnje je i nedavno objavljena studija posvećena proceni sintaksičke obrade kod pacijenata s moždanim udarom u levoj hemisferi (den Ouden et al., 2019). Autori su utvrdili povezanost između agramatične produkcije, koja se ispoljava izostavljanjem i pogrešnom upotrebom gramatičkih morfema i funkcionalnih reči, i lezije donje frontalne vijuge u levoj hemisferi. Istovremeno su pokazali povezanost između lezije zadnjeg dela gornje temporalne vijuge i girusa angularisa, s jedne, i deficita u pristupu argumentskoj strukturi glagola i u njihovoj integraciji sa semantičkim znanjem, s druge strane, što uzrokuje teškoće u identifikaciji tematskih uloga i razumevanju nekanoničkih rečenica. Takođe je pokazana povezanost između teškoća u produkciji argumentske strukture glagola i lezije zadnjeg dela gornje temporalne vijuge, girusa angularisa i ventralnog puta između temporalnog i frontalnog korteksa. Oštećenje ventralnog puta naročito je povezano sa smetnjama u razumevanju i produkciji nekanoničkih rečenica.

O neuronatomskim supstratima poremećaja gramatičke strukture govore i studije o progresivnim poremećajima jezika u kojima se agramatička afazija tradicionalno povezuje sa degenerativnim promenama u Brokinoj zoni. Međutim, novije studije pokazuju da agramatička varijanta primarne progresivne afazije nastaje nakon oštećenja niza međusobno povezanih oblasti, uključujući Brokinu zonu, talamus i bazalne ganlije (Whitwell et al., 2017).

Sumirajući navedene podatke može se zaključiti da stečeni agramatizam, tj. agramatička afazija, primarno nastaje kao posledica lezije anteriornih delova korteksa. Međutim, kako pokazuju empirijski podaci, u procesiranju glagola sa složenijom argumentskom strukturom učestvuju i pojedine oblasti posteriornog korteksa. Iz toga sledi zaključak da lezije posteriornih oblasti leve hemisfere takođe mogu uzrokovati gramatičke deficite. Proizilaze i određene kliničke implikacije, tačnije neophodnost procene pronalazjenja glagola, produkcije i prepoznavanja gramatičnih rečenica, kako kod afazija uzrokovanih lezijom anteriornih oblasti, tako i kod afazija koje nastaju kao posledica lezije posteriornih regiona korteksa.

Karakteristike i lingvistička interpretacija agramatičke afazije

Osobe s agramatičkom afazijom imaju spor, otežan i nefluentan govor, sa znatno redukovanom dužinom iskaza i pojednostavljenom sintaksom (Vuković, 2008). Teškoće u produkciji reči zatvorene klase i funkcionalnih morfema (zamenice, predlozi, veznici, rečce) takođe karakterišu agramatičku afaziju. Pored toga ovi pacijenti ispoljavaju i teškoće u produkciji nekih reči otvorene klase, kao što su glagoli (Lee & Thompson, 2004). Navedeni deficiti dovode

do produkcije agramatičnih rečenica, kao ključne karakteristike agramatičke afazije.

Noviji empirijski podaci pokazuju da agramatička afazija ne predstavlja homogeni sindrom, već manifestaciju niza simptoma jezičkog poremećaja, kao što su izostavljanje, pojednostavljenje ili pogrešna interpretacija gramatičkih markera i složene sintaktičke strukture (den Ouden et al., 2019). Za objašnjenje kvalitativnih varijacija u agramatizmu, kao i stepena oštećenja gramatičke strukture, formulisana je hipoteza kresanja stabla (Friedmann & Grodzinsky, 1997). Prema sintaksičkim teorijama unutar generativne gramatike (Chomsky, 1995; Pollock, 1989) rečenice su predstavljene kao markeri fraza ili sintaksička stabla na kojima su sadržajne i funkcionalne reči pozicionirane na različitim, hijerarhijski poređanim granama. Najniža grana je glagolska fraza, iznad nje su fraze slaganja i vremenska fraza, dok je atributska rečenica smeštena na najvišu granu sintaksičkog stabla. Smatra se da oštećenje nižeg nivoa na sintaksičkom stablu dovodi do deficita i na višim nivoima tog stabla. Kada su oštećene najviše grane sintaksičkog stabla, pacijent ispoljava blaži stepen agramatizma koji se manifestuje nemogućnošću formiranja složenih sintaksičkih formi, kao što je atributska rečenica. S druge strane, oštećenja nižih grana na stablu dovode do težeg agramatizma, jer pacijent ima očuvan pristup manjem broju funkcionalnih grana. Prema tome, pacijenti sa teškim stepenom agramatizma ispoljavaju oštećenje i na nivou vremenske fraze i atributske rečenice, dok pacijenti s blažim agramatizmom imaju smetnje samo pri formiranju atributskih sintaksičkih formi (Friedmann, 2005; Vuković, 2008).

Navedeni podaci pokazuju da tip i stepen poremećaja produkcije kod osoba s agramatičkom afazijom zavise od dužine i vrste rečenice. Prema tome, veća je verovatnoća da se pojednostavljaju ili pogrešno konstruišu duže rečenice nego kraće. Međutim, poremećajima produkcije gramatički ispravnih rečenica doprinose i drugi faktori, kao što je složenost argumentske strukture glagola.

Uticaj argumentske strukture glagola na pojavu agramatizma

Smatra se da je poznavanje argumentske strukture glagola, koja formira vezu između semantičkih svojstava iskaza označenih glagolom i sintaksičkih svojstava, veoma važno za razumevanje jezičke strukture.

Glagoli se mogu podeliti prema broju argumenata, kao i prema vrsti i načinu na koji su preslikani u sintaksičke pozicije (Meltzer-Asscher et al., 2013). Struktura argumenata je leksičko svojstvo glagola koje karakterišu broj i vrsta učesnika u događajima opisanim glagolima. Ova osobina je u interakciji sa sintaksom i stoga vrši „pritisak” na formiranje dobre strukture rečenice (Vuković, 2008). Neki glagoli imaju krajnje jednostavnu strukturu argumenata, dok je kod drugih glagola argumentska struktura veoma složena (Meltzer-Asscher et al., 2013). Na osnovu broja argumenata koje glagol zahteva, glagoli se dele na: (a) neprelazne (intransitivne) – imaju jedan argument

(subjekat), prelazne (tranzitivne) – imaju dva argumenta (subjekat i direktni objekat) i dvoprelazne (ditranzitivne) – imaju tri argumenta (subjekat, direktni objekat, indirektni objekat ili dopunu umesto indirektnog objekta). Argument (ili dopuna) je obavezni deo rečenice, bez koga bi rečenica bila negramatična, osim u posebnim slučajevima (Vuković, 2019). U srpskoj gramatičkoj tradiciji (Stanojčić i Popović, 1994) glagoli se dele na tri grupe: prelazne, neprelazne i povratne (refleksivne). Prelazni glagoli zahtevaju dopunu u obliku pravog objekta u akuzativu bez predloga (ređe genitiv bez predloga), neprelazni nemaju tu dopunu, dok su povratni glagoli obavezno praćeni rečcom „se”.

Mnogim neurolingvističkim studijama pokazano je da gramatički deficiti kod osoba s afazijom zavise od složenosti argumentske strukture glagola. Istraživanja ovog tipa, vršena u različitim jezicima, uključujući holandski, engleski, nemački, italijanski i ruski jezik, pokazala su da postoji hijerarhija deficita u produkciji glagola. Utvrđeno je da pacijenti s agramatičkom afazijom ispoljavaju veće teškoće u produkciji glagola sa dva ili tri argumenta, nego sa jednim argumentom (den Ouden et al., 2009; Meltzer-Asscher et al., 2013).

Kao drugi faktor koji može uticati na produkciju kod pacijenata s agramatizmom navodi se tematska uloga argumenata glagola. Uloga agenta obično se odnosi na položaj subjekta, a uloga teme na poziciju objekta. Međutim, postoje mnogi glagoli, kao što je, na primer, neakuzativni glagol „ključati” koji kao subjekat uzimaju ulogu neagenta (npr. temu) (Lee & Thompson, 2004). Nekim studijama je pokazano da osobe s agramatičkom afazijom ispoljavaju posebne smetnje kod upotrebe neakuzativnih glagola (Kegl, 1995; Thompson, 2003). Polazeći od navedenih nalaza, Tompsonova je iznela hipotezu o složenosti strukture argumenata (Argument Structure Complexity Hypothesis – ASCH), kojom se sugerše da teškoće u produkciji glagola zavise od kompleksnosti argumentske strukture, koja pored broja argumenata obuhvata i semantički odnos između argumenata i samog glagola (Thompson, 2003).

U prilog uticaju složenosti strukture argumenata na produkciju glagola govore i studije izvedene na ispitanicima bez neurološkog poremećaja. Tako je, na primer, na osnovu analize nekoliko studija posvećenih praćenju pokreta oka za vreme produkcije rečenica pri opisu slike ili pri čitanju zaključeno da neurološki zdravi govornici imaju tendenciju da fiksiraju određeni detalj na slici ili napisanu reč pre nego što je produkuju (Mack et al., 2017). Na osnovu rezultata analiziranih studija zaključeno je da se kod zdravih ispitanika izdvajaju dva načina planiranja. Prvi se odnosi na stvaranje apstraktnog strukturnog okvira rečenice, posle čega se iz mentalnog leksikona biraju reči u rečenici. Tako, na primer, pri opisu slike čoveka koji juri psa, prvih 300–400 ms koristi se za identifikaciju događaja („jurit”). Tada je pažnja podjednako usmerena na oba glagolska argumenta, nakon čega se pogled fiksira na onom argumentu za koji je odlučeno da predstavlja subjekat u rečenici. Druga strategija je planiranje rečenice reč po reč. U tom slučaju se vizuelna pažnja u startu usmerava na jedan

karakter slike („čovjek”) u roku od 200 ms, koji po pravilu i biva izabran za subjekat rečenice (Gleitman et al., 2007). Istraživanja ovog tipa na pacijentima s agramatizmom pokazala su da se kod produkcije agramatične rečenice koriste oba načina planiranja, s tim što pacijenti, u poređenju sa neurološki zdravim govornicima, češće koriste strukturno planiranje. To se posebno uočava kada su jezički zahtevi relativno visoki, kao što je, na primer, formiranje i produkcija rečenica koje sadrže glagole sa složenom strukturom argumenata (Lee et al., 2015). Međutim, treba imati u vidu da strukturno planiranje ne dovodi uvek do uspešne produkcije rečenica, o čemu svedoči istraživanje u kome je pokazano da ispitanici s afazijom, iako pokazuju uspešan strukturni prajming, i dalje prave veliki broj grešaka kod dodele tematskih uloga, što ukazuje na smetnje u tematskom mapiranju (Cho & Thompson, 2010).

Na osnovu iznetih empirijskih nalaza može se reći da zastupljenost složenijih glagola u jeziku osoba s afazijom predstavlja značajan pokazatelj njihovih gramatičkih sposobnosti. Pokazano je da pacijenti s afazijom ispoljavaju posebne teškoće pri produkciji glagola sa složenom argumentskom strukturom i pozicioniranju njihovih argumenata u rečenici. Kao rezultat, mnogi pacijenti produkuju agramatične govorne iskaze, sa značajno pojednostavljenom sintaksom.

Tretman agramatizma kod osoba s afazijom

Tretman agramatizma treba bazirati na proceni i podrobnoj analizi jezičkih sposobnosti. Posebnu pažnju treba usmeriti na morfosintaksičke aspekte jezika. Procena morfosintaksičkih sposobnosti vrši se pomoću posebno dizajniranih testova, kao i analize uzoraka spontane produkcije jezika, koji pružaju informacije o upotrebi ili izostavljanju gramatičkih elemenata. Na taj način stiže se uvid u prirodu i težinu agramatizma (Mehri & Jalaie, 2014). U cilju sprovođenja ranog rehabilitacionog tretmana i praćenja evolucije simptoma, procenu treba izvršiti još u akutnoj/subakutnoj fazi. Međutim, treba imati u vidu da se stvarna slika morfosintaksičkih deficita dobija testiranjem pacijenata koji se nalaze u stabilnoj fazi afazičkog stanja.

S obzirom na činjenicu da glagoli imaju presudnu ulogu u oblikovanju rečenica, u tretmanu afazija veću pažnju treba posvetiti terapijskim strategijama koje doprinose boljoj sposobnosti pronalaženja glagola. U prilog takvom pristupu u tretmanu govore i rezultati empirijskih studija kojima je pokazano da pacijenti imaju veće teškoće u imenovanju aktivnosti nego u imenovanju predmeta. Zanimljivo je da su ove razlike evidentirane, kako kod pacijenata sa Brokinom afazijom koji ispoljavaju agramatičnu produkciju, tako i kod pacijenata sa Vernikovom afazijom, kod kojih gramatički deficiti nisu klinički uočljivi (Vuković, 1997).

U tretmanu oštećene sposobnosti produkcije složenih rečenica izdvajaju se dva osnovna pristupa: 1. *tretman osnovnih formi rečenice* (Thompson

& Shapiro, 2005) i 2. *mapping terapija* (Schwartz et al., 1994). Pristup tretmanu baziran na osnovnoj formi rečenice podrazumeva eksplicitne procese uvežbavanja produkcije rečenica jačanjem metalingvističkog znanja o osobinama glagola i njihovoj argumentskoj strukturi. U ovom terapijskom pristupu koriste se nekanoničke rečenice u aktivnom obliku. Pokazano je da takav pristup u tretmanu dovodi do poboljšanja gramatičkih sposobnosti, ako se u formulisanju terapijskih zadataka i izboru rečenica vodi računa o njihovim leksičkim i sinataksičkim osobinama, kao i o leksičkim i sintaksičkim karakteristikama jezičkog deficita kod osoba s afazijom. Tretman osnovnih formi rečenice, koji počinje uvežbavanjem složene (nekanoničke) strukture, doprinosi boljoj produkciji njima srodnih, nevezanih rečenica. Pored toga ovaj terapijski pristup dovodi i do opšteg poboljšanja u pristupu jezičkim strukturama uključenim u produkciju rečenica, što se manifestuje poboljšanjem spontanog govora (Thompson & Shapiro, 2005).

Mapping terapija polazi od pretpostavke da se agramatizam javlja kao posledica oštećenog procesa mapiranja, kojim se tematske uloge preslikavaju u sintaksičke konstituente. Ova terapija agramatizma usmerena je na poboljšanje razumevanja relacija između glagola i njihovih argumenata. Pokazano je da restitucija sposobnosti razumevanja tih relacija dovodi do pozitivnih efekata u različitim kontekstima jezičke produkcije, uključujući i diskurs (Schwartz et al., 1994). Mapping terapija je inače donela značajne novine u kliničkoj afaziologiji, jer je njenim uvođenjem pokazano da tretman agramatizma ne treba da se svodi na uvežbavanje produkcije ograničenog seta rečenica.

Efekti tretmana agramatizma

Empirijski podaci pokazuju da terapija agramatizma doprinosi poboljšanju morfosintaksičkih sposobnosti kod pacijenata s afazijom. Radi ilustracije efekata tretmana agramatizma navodimo istraživanje u kojem je bilo uključeno osam ispitanika s hroničnom agramatičkom afazijom. Kod četiri ispitanika, koji su predstavljali kliničku grupu, primenjen je program tretmana upotrebe glagola s tri argumenta u aktivnim rečenicama. Program je obuhvatio terapijske zadatke fokusirane na vežbanje argumentске strukture i dodele (mapiranja) tematskih uloga argumenata, s ciljem provere prisustva generalizacije u produkciji glagola s manje složenom argumentskom strukturom (Thompson et al., 2013). Kod ostala četiri ispitanika, koji su predstavljali kontrolnu grupu, nije sproveden takav vid tretmana. Prema rezultatima navedene studije ispitanici kliničke grupe pokazali su značajno poboljšanje upotrebe tretiranih i netretiranih glagola, kako onih s jednim argumentom, tako i s dva argumenta, što nije uočeno u kontrolnoj grupi. Ovi podaci pokazuju da tretman usmeren na poboljšanje kompleksnijih sintaksičkih struktura dovodi do poboljšanja sposobnosti upotrebe jednostavnijih struktura, bez direktnog

izvođenja terapijskih zadataka tog tipa. Drugim rečima ovakav pristup u tretmanu dovodi do generalnog poboljšanja razumevanja i produkcije glagola.

Pored navedenih empirijskih podataka, u prilog pozitivnim efektima tretmana *metodom osnovnih formi rečenice* govore i rezultati studije bazirane na praćenju pokreta oka pri produkciji rečenica kod osoba s agramatičkom afazijom (Mack et al., 2017). Rezultati te studije pokazali su značajno poboljšanje strukturnog planiranja, tj. kognitivnog procesa koji podržava produkciju rečenica. S povećanjem tačnosti produkcije rečenica kod ispitanika koji su bili uključeni u tretman utvrđeno je da su nakon tretmana pokreti oka bili slični pokretima kod ispitanika bez neurološkog oštećenja. S druge strane, kod ispitanika s agramatičkom afazijom koji nisu bili obuhvaćeni takvim tretmanom, nisu utvrđene promene u tačnosti produkcije rečenica, niti pokreta očiju.

Analiza efekata drugih metoda u tretmanu agramatičke afazije takođe govori u prilog pozitivnim efektima. Poznato je da pacijenti s agramatičkom afazijom ispoljavaju teškoće u razumevanju nekanoničke strukture rečenice. Naime, oni nisu u stanju da uoče semantičke anomalije u takvim sintaksičkim konstrukcijama. S obizom na to Diki i Tompson evaluirali su efekat tretmana merenjem vremena detekcije anomalija u sintaksičkim konstrukcijama. Pre merenja efekata tretmana pacijenti su podeljeni u dve grupe. Jedna grupa je bila uključena u tretman koji je obuhvatio vežbanje razumevanja i produkcije rečenica u kojim su izostavljeni neki delovi. Kod druge grupe pacijenata s agramatizmom nije vršen takav metod tretmana. Tretirani pacijenti pokazali su veći uspeh u prepoznavanju anomalija u nekanoničkim rečenicama od netretiranih pacijenata, kod kojih nije uočeno nikakvo poboljšanje (Dickey & Thompson, 2004).

Iako o efektima tretmana agramatizma u literaturi postoji relativno malo podataka, može se reći da metode tretmana usmerene na saniranje suštinskog gramatičkog deficita (gubitak znanja o glagolima, teškoće strukturnog planiranja i teškoće pozicioniranja glagolskih argumenata u sintaksičke forme prema odgovarajućim gramatičkim pravilima) doprinose poboljšanju gramatičkih sposobnosti kod pacijenata s afazijom. Evidentno je, međutim, da su neophodna dodatna istraživanja prirode agramatizma kod afazije, kako bi se unapredile postojeće i oblikovale nove metode tretmana.

Zaključak

Na osnovu pregleda i analize navedenih empirijskih studija može se zaključiti da stečeni agramatizam, tj agramatička afazija, primarno nastaje kao posledica lezije donjeg dela levog frontalnog korteksa. Međutim, određeni poremećaji gramatičke strukture ispoljavaju se i kod lezije temporoparijetalnog korteksa, uključujući girus anagularis i girus supramaraginalis. Na osnovu

ukupnih nalaza o anatomsko-kliničkoj korelaciji agramatizma i podataka o aktivaciji moždanih oblasti za vreme procesiranja glagola kod ispitanika bez neuroloških oštećenja, može se zaključiti da u gramatičkim aspektima jezika učestvuju anteriorne i posteriorne oblasti korteksa, ali s različitim akcentom.

Većina studija usmerenih na istraživanje prirode agramatizma pokazuje da su pacijenti s afazijom uspešniji u produkciji neprelaznih glagola (s jednim argumentom) u odnosu na prelazne glagole koji mogu da imaju dva ili tri argumenta. To pokazuje da složenost argumentne strukture glagola ima značajan uticaj na njihovu produkciju u rečenicama. Stoga istraživanja usmerena na bolje razumevanje deficita u produkciji rečenica treba da imaju u vidu osobenosti argumentne strukture glagola. Od posebnog značaja su istraživanja agramatizma u različitim jezicima. Kroslingvističke studije u ovoj oblasti doprinele bi izdvajanju opštih karakteristika agramatičke afazije, kao i karakteristika koje proizilaze iz osobenosti različitih jezika.

U tretmanu agramatizma izdvajaju se dva značajna pristupa: 1) *tretman osnovnih formi rečenice* i 2) *mapping terapija*. Oba pristupa podrazumevaju restituciju znanja o jezičkim svojstvima glagola u pogledu strukture argumenata i semantičkih tematskih uloga u jednostavnim i složenim rečenicama. Studije o efektima tretmana agramatičke afazije pokazuju da dobre rezultate daju terapijske metode bazirane na eksplicitnim procesima uvežbavanja produkcije rečenica, jačanja metalingvističkog znanja o osobinama glagola i njihovoj argumentnoj strukturi.

Literatura

- Bastiaanse, R., Rispens, J., Ruigendijk, E., Rabadan, O. J., & Thompson, C. K. (2002). Verbs: Some properties and their consequences for agrammatic Broca's aphasia. *Journal of Neurolinguistics, 15*(3-5), 239-264. [https://doi.org/10.1016/s0911-6044\(01\)00032-x](https://doi.org/10.1016/s0911-6044(01)00032-x)
- Ben-Shachar, M., Hendler, T., Kahn, I., Ben-Bashat, D., & Grodzinsky, Y. (2003). The neural reality of syntactic transformations. *Psychological Science, 14*(5), 433-440. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.01459>
- Caplan, D. (1985). Syntactic and semantic structure in agrammatism. In M. L. Kean (Ed.). *Agrammatism* (pp. 125-152). Academic press.
- Cappelletti, M., Fregni, F., Shapiro, K., Pascual-Leone, A., & Caramazza, A. (2008). Processing nouns and verbs in the left frontal cortex: A transcranial magnetic stimulation study. *Journal of Cognitive Neuroscience, 20*(4), 707-720. <https://doi.org/10.1162/jocn.2008.20045>
- Caramazza, A., & Zurif, E. B. (1976). Dissociation of algorithmic and heuristic processes in language comprehension: Evidence from aphasia. *Brain and Language, 3*(4), 572-582.
- Cho, S., & Thompson, C. K. (2010). What goes wrong during passive sentence production in agrammatic aphasia: An eyetracking study. *Aphasiology, 24*(12), 1576-1592. <https://doi.org/10.1080/02687031003714442>
- Chomsky, N. (1995). *The Minimalist Program*. MIT press.

- Crinion, J., Holland, A. L., Copland, D. A., Thompson, C. K., & Hillis, A. E. (2013). Neuroimaging in aphasia treatment research: Quantifying brain lesions after stroke. *Neuroimage*, *73*, 208-214. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.07.044>
- Den Ouden, D. B., Fix, S., Parrish, T. B., & Thompson, C. K. (2009). Argument structure effects in action verb naming in static and dynamic conditions. *Journal of Neurolinguistics*, *22*(2), 196-215. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2008.10.004>
- Den Ouden, D. B., Malyutina, S., Basilakos, A., Bonilha, L., Gleichgerrcht, E., Yourganov, G., Hillis, A. E., Hickok, G., Rorden, C., & Fridriksson, J. (2019). Cortical and structural-connectivity damage correlated with impaired syntactic processing in aphasia. *Human Brain Mapping*, *40*(7), 2153-2173. <https://doi.org/10.1002/hbm.24514>
- Dickey, M. W., & Thompson, C. K. (2004). The resolution and recovery of filler-gap dependencies in aphasia: Evidence from on-line anomaly detection. *Brain and Language*, *88*(1), 108-127. [https://doi.org/10.1016/S0093-934X\(03\)00283-9](https://doi.org/10.1016/S0093-934X(03)00283-9)
- Friedmann, N. (2005). Degrees of severity and recovery in agrammatism: Climbing up the syntactic tree. *Aphasiology*, *19*(10/11), 1037-1051. <https://doi.org/10.1080/02687030544000236>
- Friedmann, N., & Grodzinsky, Y. (1997). Tense and agreement in agrammatic production: Pruning the syntactic tree. *Brain and Language*, *56*(3), 397-425. <https://doi.org/10.1006/brln.1997.1795>
- Gleitman, L. R., January, D., Nappa, R., & Trueswell, J. C. (2007). On the give and take between event apprehension and utterance formulation. *Journal of Memory and Language*, *57*(4), 544-569. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2007.01.007>
- Kašić, Z., i Dimić, N. (1999). Tipovi agramatizma u zavisnoj klauzi kod gluve i nagluve dece. *Beogradska defektološka škola*, (2-3), 5-14.
- Kearns, K. P. (1997). Broca's aphasia. In L. L. LaPointe (Ed.). *Aphasia and related neurogenic language disorders* (pp. 1-41). Thieme.
- Kegl, J. (1995). Levels of representation and units of access relevant to agrammatism. *Brain and Language*, *50*(2), 151-200. <https://doi.org/10.1006/brln.1995.1044>
- Kim, M., & Thompson, C. K. (2000). Patterns of comprehension and production of nouns and verbs in agrammatism: Implications for lexical organization. *Brain and Language*, *74*(1), 1-25. <https://doi.org/10.1006/brln.2000.2315>
- Lee, M., & Thompson, C. K. (2004). Agrammatic aphasic production and comprehension of unaccusative verbs in sentence contexts. *Journal of Neurolinguistics*, *17*(4), 315-330. [https://doi.org/10.1016/S0911-6044\(03\)00062-9](https://doi.org/10.1016/S0911-6044(03)00062-9)
- Lee, J., Yoshida, M., & Thompson, C. K. (2015). Grammatical planning units during real-time sentence production in speakers with agrammatic aphasia and healthy speakers. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *58*(4), 1182-1194. https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-L-14-0250
- Mack, J. E., Nerantzini, M., & Thompson, C. K. (2017). Recovery of sentence production processes following language treatment in aphasia: Evidence from eyetracking. *Frontiers in Human Neuroscience*, *11*, Article 101. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00101>
- Mehri, A., & Jalaie, S. (2014). A systematic review on methods of evaluate sentence production deficits in agrammatic aphasia patients: Validity and reliability issues. *Journal of Research in Medical Sciences: The Official Journal of Isfahan University of Medical Sciences*, *19*(9), 885-898.
- Meltzer-Asscher, A., Schuchard, J., den Ouden, D. B., & Thompson, C. K. (2013). The neural substrates of complex argument structure representations: Processing

- 'alternating transitivity' verbs. *Language and Cognitive Processes*, 28(8), 1154-1168. <https://doi.org/10.1080/01690965.2012.672754>
- Momenian, M., Nilipour, R., Samar, R. G., Oghabian, M. A., & Cappa, S. (2016) Neural correlates of verb and noun processing: An fMRI study of Persian. *Journal of Neurolinguistics*, 37, 12-21. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2015.07.003>
- Nozari, N., & Faroqi-Shah, Y. (2017). Investigating the origin of nonfluency in aphasia: A path modeling approach to neuropsychology. *Cortex*, 95, 119-135. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.08.003>
- Pollock, J. Y. (1989). Verb movement, universal grammar and the structure of IP. *Linguistic Inquiry*, 20(3), 365-424.
- Sandberg, C. W., Bohland, J. W., & Kiran, S. (2015). Changes in functional connectivity related to direct training and generalization effects of a word finding treatment in chronic aphasia. *Brain and Language*, 150, 103-116. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2015.09.002>
- Schönberger, E., Heim, S., Meffert, E., Pieperhoff, P., da Costa Avelar, P., Huber, W., Binkofski, F., & Grande, M. (2014). The neural correlates of agrammatism: Evidence from aphasic and healthy speakers performing an overt picture description task. *Frontiers in Psychology*, 5, Article 246. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00246>
- Schwartz, M. F., Saffran, E. M., Fink, R. B., Myers J. L., & Martin N. (1994). Mapping therapy: A treatment programme for agrammatism. *Aphasiology*, 8(1), 19-54. <https://doi.org/10.1080/02687039408248639>
- Stanojčić, Ž., i Popović, L.J. (1994). *Gramatika srpskoga jezika*. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Thompson, C. K. (2003). Unaccusative verb production in agrammatic aphasia: The argument structure complexity hypothesis. *Journal of Neurolinguistics*, 16(2-3), 151-167. [https://doi.org/10.1016/S0911-6044\(02\)00014-3](https://doi.org/10.1016/S0911-6044(02)00014-3)
- Thompson, C. K., Bonakdarpour, B., Fix, S. C., Blumenfeld, H. K., Parrish, T. B., Gitelman, D. R., & Mesulam, M. M. (2007). Neural correlates of verb argument structure processing. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19(11), 1753-1767. <https://doi.org/10.1162/jocn.2007.19.11.1753>
- Thompson, C. K., Bonakdarpour, B., & Fix, S. F. (2010). Neural mechanisms of verb argument structure processing in agrammatic aphasic and healthy age-matched listeners. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(9), 1993-2011. <https://doi.org/10.1162/jocn.2009.21334>
- Thompson, C. K., Riley, E. A., den Ouden, D. B., Meltzer-Asscher, A., & Lukic, S. (2013). Training verb argument structure production in agrammatic aphasia: Behavioral and neural recovery patterns. *Cortex*, 49(9), 2358-2376. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2013.02.003>
- Thompson, C. K., & Shapiro, L. P. (2005). Treating agrammatic aphasia within a linguistic framework: Treatment of underlying forms. *Aphasiology*, 19(10-11), 1021-1036. <https://doi.org/10.1080/02687030544000227>
- Vuković, M. (1995). Poremećaji razumevanja sintaksičkih konstrukcija kod bolesnika sa Brokinom afazijom. *Defektološka teorija i praksa*, (1), 35-40.
- Vuković, M. (1997). Disocijacija leksičko-semantičkih poremećaja kod bolesnika sa Brokinom i Verniekovom afazijom. *Beogradska defektološka škola*, (3), 79-83.
- Vuković, M. (2008). *Tretman afazija*. Univerzitet u Beogradu, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju - Izdavački centar.
- Vuković, M. (2010). *Afaziologija* (Drugo dopunjeno izdanje). Arhipelag.
- Vuković, M. (2016). *Afaziologija* (Četvrto dopunjeno izdanje). Udruženje logopeda Srbije.

- Vuković, M. (2019). *Tretman afazija* (Treće dopunjeno izdanje). M. Vuković.
- Vuković, M., Tomić, G., i Očić, G. (2000). Agramatizam kao izoliran oblik na steknatoto jazično rastrojstvo [Agramatizam kao izolovani oblik stečenog jezičkog poremećaja]. *Defektološka teorija i prakcija*, (3-4), 100-108.
- Whitwell, J. L., Duffy, J. R., Machulda, M. M., Clark, H. M., Strand, E. A., Senjem, M. L., Gunter, J. L., Spsychalla, A. J., Petersen, R. C., Jack, C. R., Jr, & Josephs, K. A. (2017). Tracking the development of agrammatic aphasia: A tensor-based morphometry study. *Cortex*, 90, 138-148. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.09.017>

Neurolinguistic and clinical aspect of agrammatism in aphasia

Mile G. Vuković^a, Ana M. Kovač^b

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

^b *JZU Dom zdravlja, Nikšić, Montenegro*

Introduction. Agrammatism is a disorder of grammatical structure due to damage to the dominant hemisphere of the brain. Despite numerous studies, the nature of agrammatism has not yet been elucidated. *Objective.* We aimed to determine the anatomical-clinical correlation of agrammatic aphasia, its characteristics and approaches to treatment. *Methods.* We accessed electronic databases of Serbian libraries and search engines on the Internet. Printed literature at the University Library in Belgrade was also used. *Results.* Analysis of the anatomical-clinical correlation of agrammatism showed higher activation of anterior and posterior areas of the brain during the production of verbs with a complex structure of arguments. The lower left frontal cortex plays a primary role in the production of grammatical sentences, while the temporoparietal cortex participates in the lexical processing of the argument structure of verbs and plays a key role in semantic integration. The key features of agrammatism in aphasia are impaired syntactic processing and difficulties in using verbs with a complex argument structure. We pointed out the approaches to the treatment of agrammatism which involve practicing the metalinguistic properties of verbs in terms of their arguments. *Conclusion.* Although agrammatism is primarily associated with lesions of the frontal cortex, damage to posterior cortical areas also contributes to its occurrence. Deficits in syntactic processing and difficulties in the use of verbs with a complex argument structure are at the heart of agrammatic aphasia. The treatment of agrammatism aims to recover the knowledge of verbs in terms of argument structure and semantic thematic roles.

Keywords: aphasia, agrammatism, verb argument structure, neural correlates of agrammatism, treatment of agrammatism

PRIMLJENO: 11.05.2020.

PRIHVĆENO: 10.07.2020.