

# Jezični profili osoba s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom u akutnoj fazi oporavka

---

Pilepić, Lara

Master's thesis / Diplomski rad

2019

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Education and Rehabilitation Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:158:318544>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2021-01-21**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Education and Rehabilitation Sciences - Digital Repository](#)



Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

**Jezični profili osoba s lijevostranim i desnostranim  
moždanim udarom u akutnoj fazi oporavka**

Lara Pilepić

Zagreb, rujan 2019.  
Sveučilište u Zagrebu

Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

**Jezični profili osoba s lijevostranim i desnostranim  
moždanim udarom u akutnoj fazi oporavka**

Lara Pilepić

Prof.dr.sc. Jelena Kuvač Kraljević

Doc.dr.sc. Marina Roje Bedeković

Zagreb, rujan 2019.

## Izjava o autorstvu rada

Potvrđujem da sam osobno napisala rad *Jezični profili osoba s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom u akutnoj fazi oporavka* i da sam njegov autor.

Svi dijelovi rada, nalazi ili ideje koje su u radu citirane ili se temelje na drugim izvorima jasno su označeni kao takvi te su adekvatno navedeni u popisu literature.

Ime i prezime: Lara Pilepić

Mjesto i datum: Zagreb, rujan 2019.

*Zahvaljujem se mentorici prof.dr.sc. Jeleni Kuvač Kraljević koja je nesebično sa mnom dijelila svoje vrijeme, znanje i kliničko iskustvo. Nisam mogla ni poželjeti bolju suradnju i stručno vođenje kroz cijeli proces pisanja diplomskog rada.*

*Zahvaljujem se i komentorici doc.dr.sc. Marini Roje Bedeković koja mi je omogućila ispitivanje bolesnika i na čijem sam se odjelu uvijek osjećala dobrodošlo. Hvala Vam na iskazanom povjerenju, zauzimanju za mene i savjetovanju kroz godine studiranja.*

*Zahvaljujem se svojim prijateljima koji su mi bili podrška kroz godine studiranja.*

*Hvala mojoj Dori što me slušala, tješila, bodrila i veselila se sa mnom kroz sve uspone i padove. Jedna je takva kao ti.*

*Hvala babi koja je 5 godina kuhala i zamrzavala sarme i punjene paprike da unuka u Zagrebu ne bi umrla od gladi.*

*Najviše se želim zahvaliti mojim roditeljima bez kojih danas zasigurno ne bi bila tu gdje jesam. Riječima se ne može opisati koliko sam sretna što vas imam. Sve što jesam i na što sam ponosna, dugujem vama.*

*Trud je uspjeh.*

*Shoma Morita*

# **Jezični profili osoba s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom u akutnoj fazi oporavka**

**Lara Pilepić**

**Mentor i komentor** : prof.dr.sc. Jelena Kuvač Kraljević

doc.dr.sc. Marina Roje Bedeković

## **Diplomski studij logopedije**

Nakon moždanog udara, poremećaji jezika jedni su od najčešćih nemotoričkih posljedica koji se javljaju u čak 35% bolesnika. Klinička slika jezičnih poremećaja vrlo je varijabilna, te oni u mnogome onesposobljavaju bolesnika s moždanim udarom, često i više nego sam motorički deficit. U starijoj literaturi zabilježen je podatak kako moždani udari u desnoj hemisferi za posljedicu nemaju jezični poremećaj jer je jezik lokaliziran u lijevoj hemisferi. No, današnje spoznaje uvelike se razlikuju. Razvojem, logopedije i medicine te posebno tehnologije, sve više se govori o tome kako jezik uključuje kompletnu neuralnu mrežu. Istraživanja pomoću funkcionalne magnetske rezonancije (fMRI) otvorila su vrata novom shvaćanju funkcioniranja mozga pri obradi jezika i govora. Naime, ovisno o vrsti jezičnih zadataka ponekad je aktivna lijeva, a ponekad desna hemisfera, no u većini jezičnih djelatnosti sudjeluju obje hemisfere. Također, klinička praksa svjedok je bolesnicima čije jezične dijagnoze ne odgovaraju lokalizacijama njihovog mozgovnog oštećenja. Iz tog razloga, staro načelo jedna lokalizacija-jedna dijagnoza sve više se smatra nedostatnim. Kakve reperkusije na jezik imaju desnostrani moždani udari i razlikuju li se oni kvantitativno i kvalitativno od lijevostranih moždanih udara u jezičnoj proizvodnji pitanja su koja će se pokušati odgovoriti provedbom ovog diplomskog istraživanja. Cilj je opisati jezičnu proizvodnju u bolesnika s moždanim udarom u desnoj hemisferi u akutnoj fazi bolesti (1-5 dana nakon nastanka moždanog udara) te je usporediti s bolesnicima s moždanim udarom u lijevoj hemisferi i kontrolnim ispitanicima. Pretpostavka je da se jezični profili bolesnika s desnostranim i lijevostranim moždanim udarom neće razlikovati. U ovom istraživanju sudjelovalo je 10 bolesnika s moždanim udarom u desnoj hemisferi, a bili su ispitani pomoću Sveobuhvatnog testa za procjenu afazije (Swinburn, Potter, Howard, Kuvač Kraljević, Lice i Matić 2019). Rezultati su potvrdili da se bolesnici s lijevostranim i desnostranim moždanim udarima ne razlikuju statistički značajno u gotovo svim varijablama jezične proizvodnje, čime se potvrđuje pretpostavka da će moždani udari u desnoj hemisferi također za posljedicu imati jezične teškoće.

**Ključne riječi:** *desnostrani moždani udar, jezični profili, jezična proizvodnja, Sveobuhvatni test za procjenu afazije*

# **Language profiles in patients with leftsided and rightsided strokes in the acute phase of recovery**

**Lara Pilepić**

**Supervisors:** Jelena Kuvač Kraljević, PhD

Marina Roje Bedeković, PhD, MD

## **Master's Program in Speech Language Pathology**

After a stroke, language disturbances are one of the most common nonmotoric deficits that occur in about 35% of the patients. Clinical features of language disturbances are very variable and they significantly limit the life of a stroke patient even more than the motoric deficit. In older literature there is a register of data that says that strokes in the left hemisphere do not result in language disturbances because language is localised in the left hemisphere. However, today's knowledge is greatly different. With the development of speech language pathology, medicine and especially technology, it has been emphasized that language is spread on the whole neural network. Research with functional magnetic resonance imaging (fMRI) have opened the door towards new understanding of brain functioning whilst processing speech and language. Depending on the type of language task, sometimes the left hemisphere is active, sometimes the right, but in most tasks, both hemispheres are active. What are the repercussions of right hemisphere strokes on language and do they qualitatively and quantitatively differ from left hemisphere strokes in language production are questions with the intention of finding an answer conducting this master research. The aim is to describe language production in patients with right hemisphere stroke in the acute phase of disease (1-5 days after stroke) and compare it with patients with left hemisphere stroke and the control group. The assumption is that language profiles of patients with right hemisphere strokes and patients with left hemisphere strokes won't differ. In this research 10 patients with right hemisphere strokes were assessed using Comprehensive Aphasia Test (Swinburn, Potter, Howard, Kuvač Kraljević, Lice i Matić 2019). The results showed that there was no significant difference between patients with right and left hemispheric strokes on almost all parameters of language production, which confirms the assumption that right hemispheric strokes patients will also have language disturbances.

**Key words:** right hemisphere *stroke*, *language profiles*, *language production*, *Comprehensive Aphasia Test*

## **Popis tablica i slika**

Tablica 1. Ocjenska ljestvica za moždani udar (National Institute of Health Stroke Scale)

Tablica 2. Uzorak ispitanika po spolu, razini obrazovanja i dobi

Tablica 3. Podaci deskriptivne statistike za varijable imenovanje, ponavljanje i govorni opis slike

Tablica 4. Podaci Mann-Whitney testa za varijable imenovanje, ponavljanje i govorni opis slike

Tablica 5. Podaci deskriptivne statistike u sve 3 skupine ispitanika za varijable sadržaj (točnost i prihvatljivost informacija), tempo/tečnost, sintaktička složenost i morfo-sintaktička točnost

Tablica 6. Rezultati na Mann-Whitney testu za varijable sadržaj, tempo/tečnost, sintaktička složenost, morfo-sintaktička točnost

Tablica 7. Primjeri govornog opisa slike ocijenjenih lošima na parametrima točnosti/prihvatljivosti informacija i morfo-sintaktičke točnosti kod bolesnika s desnostranim moždanim udarom

Slika 1. Wernickeov model

Slika 2. Kussmaulov model

Slika 3. Lichtheimov model

Slika 4. Leveltov model

Slika 5. Informacijsko obradbeni model leksičkog pristupa

Slika 6. Grafički prikaz postignuća kontrolne skupine ispitanika i bolesnika s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom na varijablama jezične proizvodnje

Slika 7. Grafički prikaz postignuća kontrolnih ispitanika i bolesnika s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom na varijablama govornog opisa slike



## Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	1
1.1. Moždani udar .....	1
1.2. Epidemiologija.....	2
1.3. Klasifikacija moždanih udara .....	2
1.3.1. Hemoragija .....	2
1.3.2. Ishemija .....	3
1.4. Dijagnostika moždanog udara .....	4
1.5. Moždani udari u lijevoj hemisferi mozga.....	5
1.6. Moždani udari u desnoj hemisferi mozga.....	6
<b>2. MODELI JEZIČNE OBRADBE I PROIZVODNJE</b> .....	7
2.1. Wernickeov model.....	7
2.1. Kussmaulov i Lichtheimov model.....	7
2.2. Leveltov model jezične proizvodnje.....	9
2.3. Informacijsko obradbeni model leksičkog pristupa.....	11
2.4. Ispitivanje jezične proizvodnje .....	12
<b>3. CILJ I PROBLEM ISTRAŽIVANJA</b> .....	14
<b>4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA</b> .....	15
4.1. Uzorak ispitanika .....	15
4.2. Postupak.....	16
4.3. Opis varijabli.....	17
4.4. Obrada rezultata.....	18
<b>5. REZULTATI</b> .....	18
5.1.1. Razlike na varijablama jezične proizvodnje.....	18
5.1.2. Razlike na varijabli govornog opisa slike .....	20
<b>6. RASPRAVA</b> .....	22
<b>7. OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA</b> .....	26
<b>8. ZAKLJUČAK</b> .....	26
<b>8. LITERATURA</b> .....	28

# 1. UVOD

## 1.1. Moždani udar

Normalna funkcija mozga podrazumijeva stalnu i primjerenu prokrvljenost, čime se osigurava dotjecanje metabolita u mozak. Cerebrovaskularna bolest (CVB) se s obzirom na učestalost i visoke postotke obolijevanja i smrtnosti nalazi u samom vrhu problematike današnje medicine (Bešenski, Janković 2011). Moždani udar klinički je definiran kao sindrom naglog razvoja simptoma ili znakova fokalnog ili globalnog gubitka moždane funkcije, a bez drugog uzroka, osim postojanja oštećenja cerebralnih krvnih žila (Kes, Ćorić, 2014). Vodeći je uzrok onesposobljenosti u odrasloj dobi, treći je uzrok smrtnosti u zemljama zapadne Europe, prvi uzrok smrtnosti i prvi uzrok onesposobljenosti u Hrvatskoj, a drugi vodeći uzrok smrti u svijetu (Kes, Demarin i sur. 2014). Oko polovine preživjelih ostaje trajno onesposobljeno te zbog toga cerebrovaskularna bolest ima izraženu socijalnu dimenziju (Bešenski, Janković 2011). Klinička slika moždanog udara je varijabilna i ovisi o mnogim čimbenicima kao što su pogođena strana mozga, jačina oštećenja, ali i opće stanje bolesnika. Dvije su velike skupine cerebrovaskularnih bolesti: bolesti koje uzrokuju ishemiju i bolesti koje se očituju krvarenjem. Bolesti koje uzrokuju ishemiju uzrok su 85% moždanih udara, dok bolesti koje se očituju krvarenjem čine 15% svih moždanih udara. U širem smislu, u cerebrovaskularnu bolest ubrajaju se i anomalije krvnih žila (Bešenski, Janković 2011). Arterioskleroza je osnovna i zajednička bolest u najvećem broju moždanih infarkta ishemijske ili hemoragijske naravi. Osim arterioskleroze, u manjem broju bolesnika, u nastanku infarkta određenu ulogu igraju razne vrste upalnih vaskularnih bolesti, malformacije, srčane bolesti, šećerna bolest, kolagenoze, tumori i fibromuskularna displazija (Bešenski, Janković 2011).

Moždani udari za posljedicu mogu imati različite motoričke i nemotoričke posljedice koje zahtijevaju pravovremenu rehabilitaciju. Jezične teškoće spadaju u nemotoričke posljedice, a brojna literatura govori o važnosti što ranijeg početka logopedске terapije nakon moždanog udara. Kes i Demarin (2014) navode kako od moždanog udara stradaju i tijelo, i um, i osjećaji, pa u oporavku osim samog bolesnika izuzetnu ulogu imaju medicinski tim, obitelj i prijatelji.

## 1.2. Epidemiologija

Cerebrovaskularne bolesti su veliki medicinski i javnozdravstveni problem i važan su predmet neuroepidemioloških istraživanja (Kadojić, 2014) pomoću kojih je moguće utvrditi distribuciju bolesti u populaciji, čimbenike rizika, kratkoročne i dugoročne posljedice bolesti te socioekonomski teret za cjelokupnu društvenu zajednicu. U razvijenim zemljama sjeverne Amerike i zapadne Europe ukupna se incidencija moždanih udara smanjuje, no u zemljama srednje i istočne Europe (zemlje u tranziciji) i zemljama u razvoju, učestalost moždanog udara raste (Demarin, Trkanjec, 2008). U Hrvatskoj su studije prevalencije moždanog udara malobrojne i uglavnom su provedene na malom uzorku. 2007., za područje Osječko-baranjske županije provedena je studija koja je pokazala prevalenciju moždanih udara od oko 2%. Za muškarce je prevalencija moždanih udara bila 1,9%, a za žene 2,2% (Kadojić, 2014). Također valja napomenuti kako su podaci pokazali kako se prevalencija cerebrovaskularnih bolesti progresivno povećava sa starošću te je u dobnoj skupini 55-64 godine iznosila 6,7%, u dobnoj skupini 65-74 godine 6,8%, a u dobnoj skupini 75-84 godine 10,8%.

## 1.3. Klasifikacija moždanih udara

Moždani udar može se klasificirati na ishemijski i hemoragijski te subarahnoidalno krvarenje (Lovrenčić-Huzjan, 2014). Kadojić (2014) navodi kako postoje dvije glavne kategorije tj. mehanizma nastanka moždanog udara koje su potpuno suprotne: moždana hemoragija zbog intracerebralnog ili subarahnoidalnog krvarenja karakterizirana je prevelikom količinom krvi unutar zatvorene intrakranijalne šupljine, dok je ishemija zbog tromboze, embolizma ili sustavne hipoperfuzije, karakterizirana s premalo krvi i neodgovarajućom količinom kisika i nutrijenata u određenom dijelu mozga. Hemoragija i ishemija mogu se dalje podijeliti u podtipove koji imaju različite uzroke, kliničku sliku, klinički tijek, ishod i terapijske strategije.

### 1.3.1. Hemoragija

Netraumatska intracerebralna hemoragija je krvarenje u moždani parenhim koje se može proširiti u moždane komore, a u rijetkim slučajevima i u subarahnoidalni prostor (Supanc, 2014). Brojni su uzroci hemoragije, a najčešće se spominju rupturi aneurizme ili arteriovenske

malformacije, različite arteriopatije, poremećaji homeostaze, hemoragijska nekroza te opstrukcija venskog moždanog protoka. 10-15% prvih moždanih udara čine primarna intracerebralna krvarenja, a mortalitet je velik i kreće se od 35-52%. Za razliku od ishemijskog i subarahnoidalnog krvarenja, intracerebralno krvarenje će vjerojatnije za posljedicu imati smrtni ishod ili invalidnost, a samo u 20% bolesnika će 6 mjeseci nakon početka bolesti biti funkcionalno neovisno i sposobno za samostalan život. Karakteristički simptomi intracerebralnog krvarenja su nagli, iznenadni nastup glavobolje nerijetko popraćene povraćanjem, akutna hipertenzivna reakcija te brzi razvoj fokalnog neurološkog deficita. Sve navedeno u ranim fazama klinički razlikuje hemoragijski od ishemijskog moždanog udara, a zbog svog dramatičnog nastupa ovaj oblik moždanog udara se od antičkih vremena naziva *apopleksijom* (Supanc, 2014). Ovisno o lokalizaciji intracerebralnog krvarenja, uz navedene opće simptome, javiti će se i spektar popratnih simptoma i deficita ovisno o funkciji zahvaćenog područja mozga.

### 1.3.2. Ishemija

Ishemija mozga uzrokovana je dugotrajnim smanjenjem moždanog krvotoka zbog embolizacije ili tromboze cerebralnih arterija (Demarin, Trkanjec, 2008).

Demarin i Trkanjec (2008) navode i sljedeću podjelu ishemijskih moždanih udara:

1. bolest velikih krvnih žila,
2. bolest malih krvnih žila,
3. kardioembolijski infarkti,
4. ishemijski moždani udari nepoznata i neodređena uzroka.

Kao i hemoragijski moždani udar, ishemijski moždani udar nastaje naglo i uzrokuje gubitak funkcije u području koje je zahvaćeno ishemijom. Kada ishemija zahvati određeno područje mozga, u okolnom se području razvije ishemijska penumbra tj. područje u kojem još nisu nastupile nepovratne ishemijske promjene. Na to hoće li se neuroni u perifokalnoj penumbri oporaviti ili će nastupiti ireverzibilno oštećenje i nekroza stanica, utječe sposobnost i dostatnost kolateralne cirkulacije i poduzete terapijske mjere.

#### 1.4. Dijagnostika moždanog udara

Demarin (2008) navodi kako je u dijagnostici moždanog udara važna anamneza, te opći i neurološki pregled, nakon čega se pacijenta upućuje na hitne dijagnostičke pretrage (CT, MR, analiza cerebrospinalnog likvora, ultrazvučna dijagnostika). Navedene pretrage služe razlikovanju različitih tipova moždanog udara, isključenju druge bolesti pomoću diferencijalne dijagnostike te dobivanju uvida u uzroke moždanog udara i rizične čimbenike. U Tablici 1. prikazana je ocjenska ljestvica za moždani udar NIHSS (National Institute of Health Stroke Scale) koja se koristi u kliničkoj procjeni moždanog udara i u praćenju bolesnika.

Tablica 1. Ocjenska ljestvica za moždani udar NIHSS

Klinička slika	Bodovi
<b>Stanje svijesti</b>	
Pri svijesti	0
Pospanost	1
Stupor	2
Koma	3
<b>Pitanja</b>	
Odgovara točno na oba	0
Odgovara točno na jedno	1
Odgovara netočno	2
<b>Refleksni ili voljni pokreti očiju</b>	
Normalan pogled	0
Djelomična pareza	1
Devijacija bulbusa ili potpuna paraliza	2
<b>Ispitivanje vidnog polja</b>	
Bez ispada vidnog polja	0
Parcijalna hemianopsija	1
Kompletna hemianopsija	2
Bilateralna hemianopsija	3
<b>Facijalna pareza</b>	
Bez pareze	0
Minimalna	1
Kompletna	2
<b>Motorika ruke</b>	
Bez ispada	0
Pronacija	1
Pareza	2
Teška pareza	3
Plegija	4
<b>Motorika noge</b>	
Bez ispada	0

Pronacija	1
Pareza	2
Teška pareza	3
Plegija	4
<b>Ataksija ekstremiteta</b>	
Odsutna	0
Prisutna unilateralno na jednom	1
Prisutna unilateralno na oba	2
<b>Senzibilitet</b>	
Normalan	0
Djelomični gubitak	1
Potpuni gubitak	2
<b>Govor</b>	
Uredan	0
Afazija blaga ili umjerena	1
Afazija jaka	2
Potpuna afazija	3
<b>Dizartrija</b>	
Normalna artikulacija	0
Dizartrija blaga do umjerena	1
Dizartrija teška, nerazumljiva	2
<b>Naredbe</b>	
Obje izvršava	0
Izvršava jednu	1
Ne izvršava	2
<b>Gubitak pažnje/svijesti</b>	
Nema	0
Djelomičan	1
Potpun	2

### 1.5. Moždani udari u lijevoj hemisferi mozga

Hedge (2005) navodi kako moždani udari u lijevoj hemisferi gotovo uvijek za posljedicu imaju afaziju. Iako je incidencija moždanih udara u lijevoj i desnoj hemisferi otprilike podjednaka (45% u desnoj hemisferi i 55% u lijevoj), više se pozornosti pridaje moždanim udarima u lijevoj hemisferi jer u većem postotku za posljedicu imaju teži motorički ili nemotorički deficit (Blake, 2016). Svi pioniri afaziologije tvrdili su kako su veliki centri za obradu i proizvodnju jezika smješteni u lijevoj hemisferi mozga. Starija literatura temelji se na načelu lokalizacije. Kada bi bilo oštećeno Brocino područje unutar lijeve hemisfere, govorilo se u Brocinoj afaziji. Isto je vrijedilo za oštećenje Wernickeovog područja ili bilo kojeg drugog područja unutar lijeve hemisfere. Kako su neurolozi sve više dolazili u doticaj s različitim lokalizacijama moždanih udara, sukladno tome su opisivali različite vrste afazije. Pomoću načela lokalizacije klasificirano je 8 tipova afazije (Brocina, Wernickeova, konduktivna, anomička, transkortikalna senzorna, transkortikalna motorička, transkortikalna miješana i globalna afazija).

No, s razvojem medicine i tehnika oslikavanja mozga, znanstvenici su se polako krenuli udaljavati od načela lokalizacije. Moderna funkcionalna magnetska rezonanca (fMRI) otvorila je vrata novom shvaćanju funkcioniranja mozga u kontekstu jezika i govora. Uočeno je da niti u jednoj jezičnoj djelatnosti ne sudjeluje samo jedan, lokalizirani centar, već je prisutno nekoliko različitih difuznih centara smještenih u različitim dijelovima mozga, uključujući i desnu hemisferu. Klinička praksa također je svjedok pacijentima koji ne prezentiraju simptome specifičnih sindroma afazije nastalih kao oštećenje specifičnog centra u mozgu. Danas se o mozgu govori u kontekstu neuralne mreže koja zauzima cijelu površinu mozga. Time se promijenilo i razmišljanje da su jezik i govor lokalizirani samo i isključivo u centrima unutar lijeve hemisfere.

#### 1.6. Moždani udari u desnoj hemisferi mozga

Moždani udari u desnoj hemisferi javljaju se u otprilike 45% svih bolesnika s moždanim udarima. Iako se moždani udari u desnoj i lijevoj hemisferi javljaju u gotovo jednakom postotku, neki autori navode kako su simptomi nastanka moždanog udara u lijevoj hemisferi puno uočljiviji te da neki blaži oblici moždanih udara u desnoj hemisferi ili TIA-e u desnoj hemisferi često znaju proći nezamijećeno u ranoj fazi čime se gubi značajno vrijeme za medicinsku intervenciju (Lehman Blake, 2016). Ista autorica ističe kako je upravo što ranija hospitalizacija ključna u sprečavanju još većeg oštećenja mozga i naglašava važnost rane identifikacije suptilnih simptoma moždanih udara u desnoj hemisferi.

Kako su i sami simptomi moždanog udara u desnoj hemisferi blaži i manje uočljivi, kasnije se i u rehabilitaciji nije očekivalo da će bolesnik imati značajne jezične teškoće. Dok bolesnici s moždanim udarom u lijevoj hemisferi najčešće prezentiraju teškoće proizvodnje i razumijevanja govora (afazija), bolesnici s moždanim udarom u desnoj hemisferi u velikom broju slučajeva imaju teškoće motoričke izvedbe govora (dizartrija). Kada bolesnici s desnostranim moždanim udarom prezentiraju jezične poremećaje, smatra se da imaju atipičnu funkcionalnu anatomiju mozga (Gajardo-Vidal i sur. 2018). Prema starijoj literaturi bolesnici koji su preživjeli moždani udar u desnoj hemisferi u načelu neće imati jezične teškoće već mogu iskusiti teškoće u pamćenju i koncentraciji, no novija istraživanja ističu cijeli niz dokaza o tome kako desna hemisfera ne samo da sudjeluje u obradi i proizvodnji jezika, već ukoliko je unilateralno oštećena može za posljedicu imati različite jezične teškoće (Gajardo-Vidal i sur. 2018).

## 2. MODELI JEZIČNE OBRADNE I PROIZVODNJE

### 2.1. Wernickeov model

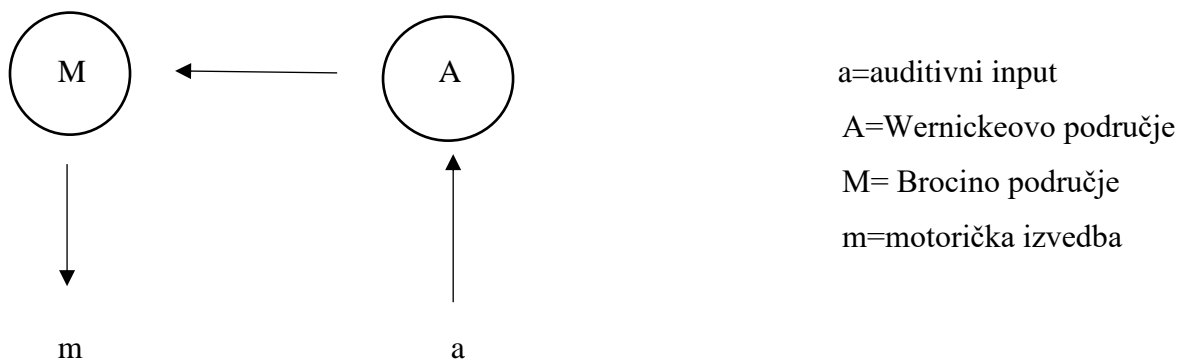
Informacijsko obradbeni modeli ili neuropsihološko shvaćanje jezično govornih poremećaja nakon lezija mozga svoje korijene vuku od teorije modularnosti. Od kako je znanosti a tako i fenomena kojima se bave različite znanstvene grane, stručnjaci su težili razvoju modela kojima će lakše objasniti i vizualno predočiti apstraktnu prirodu tih fenomena. U području afaziologije, neizostavno je spomenuti znanstvene novake Paula Brocu, Carla Wernickea, Ludwiga Lichtheima i Adolfa Kussmaula. 1874. Wernicke je napisao možda i najznačajniji rad svog vremena pod naslovom "Der aphasische symptom-complex" u kojem opisuje model funkcionalne arhitekture i jezičnog procesiranja u bolesnika s afazijom. U tom radu, Wernicke opisuje novi tip afazije, drugačiji od onog kojeg je 1864. opisao Paul Broca. Taj novi tip afazije, danas poznat i kao Wernickeova afazija, bio je karakteriziran fluentnošću u govornoj proizvodnji, no značajnim teškoćama u jezičnom razumijevanju. Wernicke navodi kako takve senzorne teškoće proizlaze iz *gubitka pamćenja kako riječi zvuče*. Danas taj izraz odgovara pojmu fonološkog leksikona. Izgovorene riječi tim bolesnicima zvuče kao strani jezik koji nisu nikada učili (Kenneth H.M., 2006). S istom teškoćom se susreću pri proizvodnji spontanog smislenog govora. Brocino područje kod bolesnika s Wernickeovom afazijom je očuvano pa može proizvoditi sekvence fonema no bez semantičke vrijednosti. Wernicke prvi spominje informacijsko obradbenu mrežu te daje prijedlog da područje koje obuhvaća fonetske tragove riječi, odnosno kako riječi zvuče (Wernickeovo područje) osigurava informacije području gdje se fonološki programiraju te riječi (Brocino područje). Nadodaje, ukoliko je veza između Wernickeovog i Brocinog područja prekinuta zbog lezije, pacijent će imati afaziju.

### 2.1. Kussmaulov i Lichtheimov model

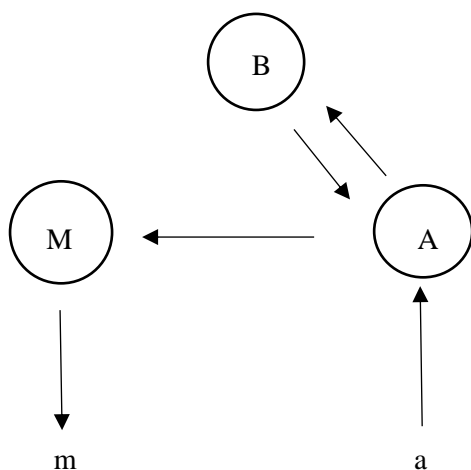
Na samom početku, ono što vizualno razlikuje Kussmaulov i Lichtheimov model od Wernickeovog jest nova razina obrade (B). Kussmaul tu razinu opisuje kao konceptualno-semantičko područje u kojem se nalaze znanja o konceptima i značenju riječi. Ono što ga je potaknulo na kreiranje ovog modela je bolesnik iz kliničke prakse koji nije mogao razumjeti govor, ali ga je mogao ponoviti. Navodi kako je fonološki leksikon (A) direktno povezan s motoričkom reprezentacijom, te kako je jedini način da konceptualno-semantičko područje



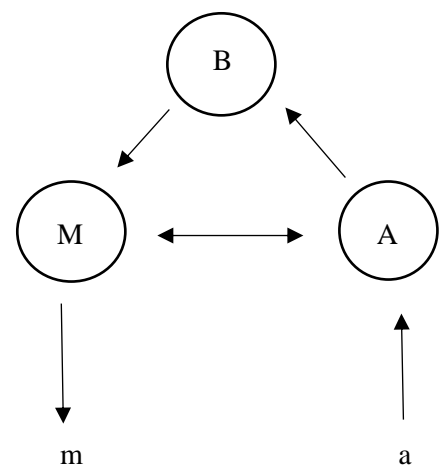
komunicira s motoričkom reprezentacijom putem fonološkog leksikona. Nekoliko godina nakon, Lichtheim pobija njegov model. Naime, Lichtheim je proveo jednostavan eksperiment u kojem je bio uključen bolesnik s Brocinom afazijom. Zadatak bolesnika bio je da stiskanjem šake odredi broj slogova koji čuje u izgovorenoj riječi. No, bolesnik nije mogao točno odrediti broj slogova. Na temelju nemogućnosti bolesnika s Brocinom afazijom da izvede zadatak određivanja slogova u riječi, Lichtheim opovrgava neposrednu povezanost fonološkog leksikona i motoričke reprezentacije te zaključuje kako bolesnici s Brocinom afazijom imaju teškoća s aktivacijom fonološkog leksikona. Heilman i suradnici u svom istraživanju iz 1996. naglašavaju kako je za određivanje broja slogova ili riječi potrebna dodatna obrada, te dobra artikulacijska izvedba.



Slika 1. Wernickeov model



Slika 2. Kussmaulov model



Slika 3. Lichtheimov model

m=motorička izvedba, a=auditivni input, M=Brocino područje, A=Wernickeovo područje, B=konceptualno semantičko polje

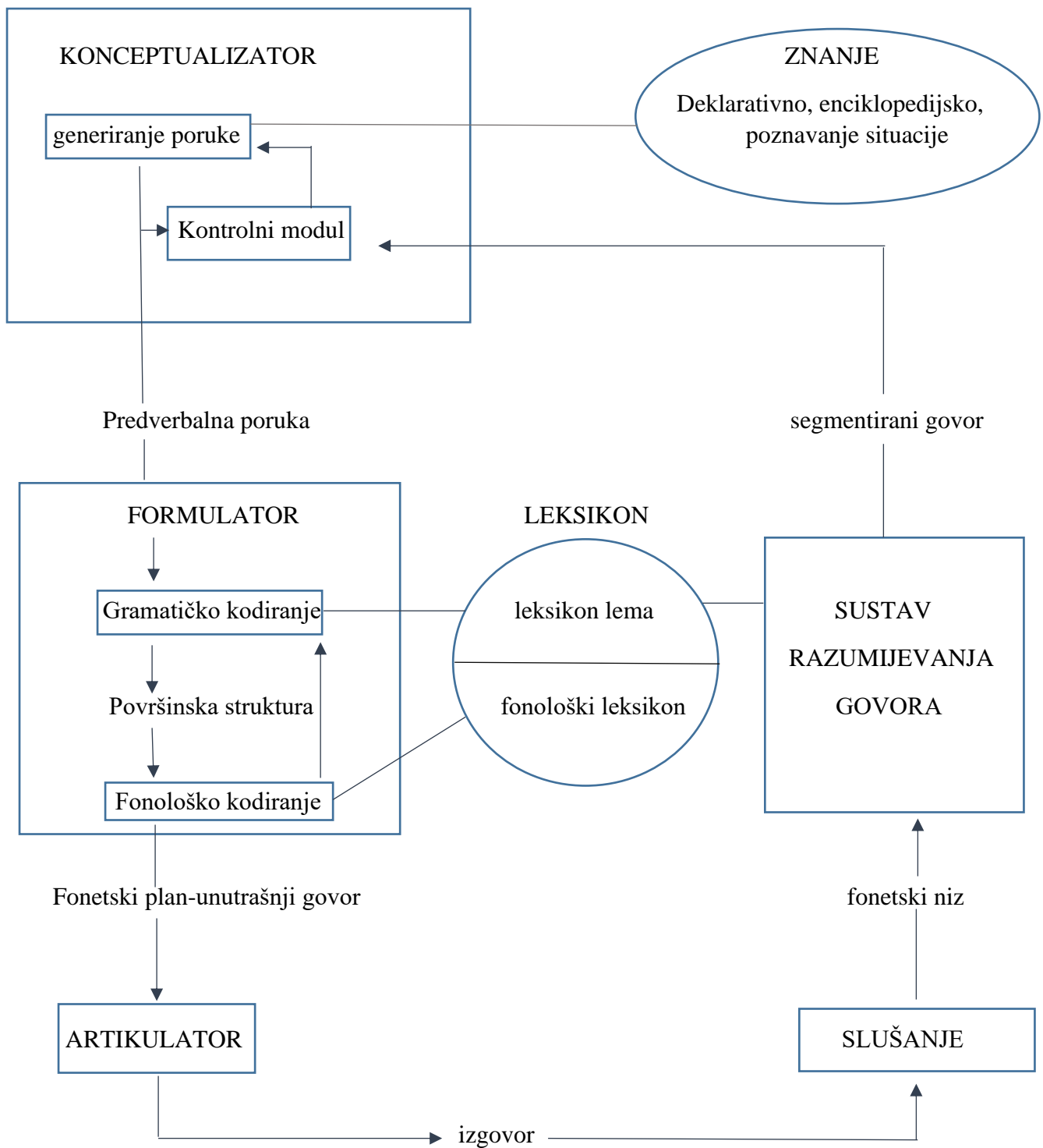
## 2.2. Leveltov model jezične proizvodnje

Knjiga Willema Levelta *Govor: od intencije do artikulacije* prvi je put objavljena 1989 godine. U to vrijeme bili su već postavljeni temelji kognitivne znanosti, a psiholingvistika kao interdisciplinarna grana naglo se razvijala (Kemmerer 2018). No, neurolingvistička istraživanja tek su se krenula razvijati i postupno odmicati od klasične funkcionalno-anatomske raspodjele kojom su se isticala samo dva glavna centra: Brocino i Wernickeovo područje povezano arkuatnim fascikulom.

Prema Leveltu, jezična proizvodnja događa se pomoću kognitivnog sklopa od tri povezana modula: konceptualizatora, formulatora i artikulatora, dok je središnji dio modela mentalni leksikon.

Na konceptualnoj razini oblikuje se komunikacijska intencija, te se enkodira plan onoga što govornik želi reći. Također se nadgleda što, kako i kada će se reći. U tome pomažu informacije iz deklarativnog znanja i poznavanja situacije. Zatim tako oblikovan preverbalni plan iz konceptualne razine dolazi na razinu formulacije gdje se događa leksički odabir. Biraju se riječi koje najbolje odgovaraju poruci koja se želi odaslati. U Leveltovom modelu leksičko kodiranje prethodi fonološkom i gramatičkom kodiranju. Kod leksičkog odabira, preverbalna informacija iz konceptualne razine pokreće aktivaciju nekoliko različitih lema, a ona lema čija semantička specifikacija najbolje odgovara konceptu biti će u konačnici odabrana. Levelt je prihvatio pretpostavku Kempena i Hoenkampa iz 1987. po kojoj lema sadrži sintaktička i semantička obilježja riječi. Fonološki leksikon utječe na fonološko kodiranje nakon čega odmah slijedi gramatičko kodiranje posredovano leksikom lema. Kada je završeno fonološko i gramatičko kodiranje, detaljan plan s fonološkim i gramatičkim informacijama dolazi do artikulacijske razine. Izgovor je motorička reprezentacija fonetskog plana, a uključuje respiratorne, laringealne i supralaringealne procese.

Deset godina nakon što ga je opisao, Levelt je sa svojim kolegama doradio prvotni model. Osim što je ovaj put uključio rezultate vremena reakcije i serije kompjuterizirane stimulacije čime je model postao sofisticiraniji i relevantniji, glavna razlika od modela iz 1989. je bila i ta što lema više nije sadržavala informacije o sintaktičkim i semantičkim obilježjima riječi. Tijekom godina različiti autori su drugačije shvaćali ulogu leme; Kemmerer (2018) navodi kako lema određuje riječ isključivo u sintaktičkom obliku, dok se Bastiaanse i Boye (2018) priklanjaju mišljenju kako lema sadrži i semantičku i sintaktičku informaciju.



Slika 4. Leveltov model jezične proizvodnje

### 2.3. Informacijsko obradbeni model leksičkog pristupa

Wernickeov, Kussmaulov i Lichtheimov model na jednostavan način pokušavaju objasniti kako dolazi do jezičnog razumijevanja i motoričke izvedbe. No, njihovi modeli nastali su u želji objašnjenja kako jezik i govor funkcioniraju kada nastane lezija, patološki primjer funkcioniranja. Kada bi se njihovi modeli usporedili s nekim novijim modelom jezične obrade i proizvodnje, kao na primjer, informacijsko obradbenim modelom leksičkog pristupa (Ramus, 2001), mogle bi se uočiti određene sličnosti i univerzalne razine koje su svi spominjali. Već Wernicke opisuje fonološki leksikon, a Kussmaul i Lichtheim nadodaju još i konceptualno semantičko polje što bi danas odgovaralo semantičkom leksikonu.

Model se temelji na urednom jezično govornom funkcioniranju, a saznanja iz urednog pokušava primijeniti i time objasniti što se događa kada je neka razina ili proces narušen. Također, služi kako bi se lakše odredilo što dijagnostički ispitati. Slika 5. shematski prikazuje model, u kojem pravokutne kućice predstavljaju razine, a strelice procese. Središnji i glavni dio ovog modela je mentalni leksikon koji se sastoji od 3 dijela: mozak pohranjuje ne samo značenje riječi (semantički leksikon) nego i njihovu fonološku i ortografsku reprezentaciju (fonološki i ortografski leksikon).

U nastavku će biti zasebno objašnjeni procesi za jezično razumijevanje i jezičnu proizvodnju.

#### **Jezično razumijevanje**

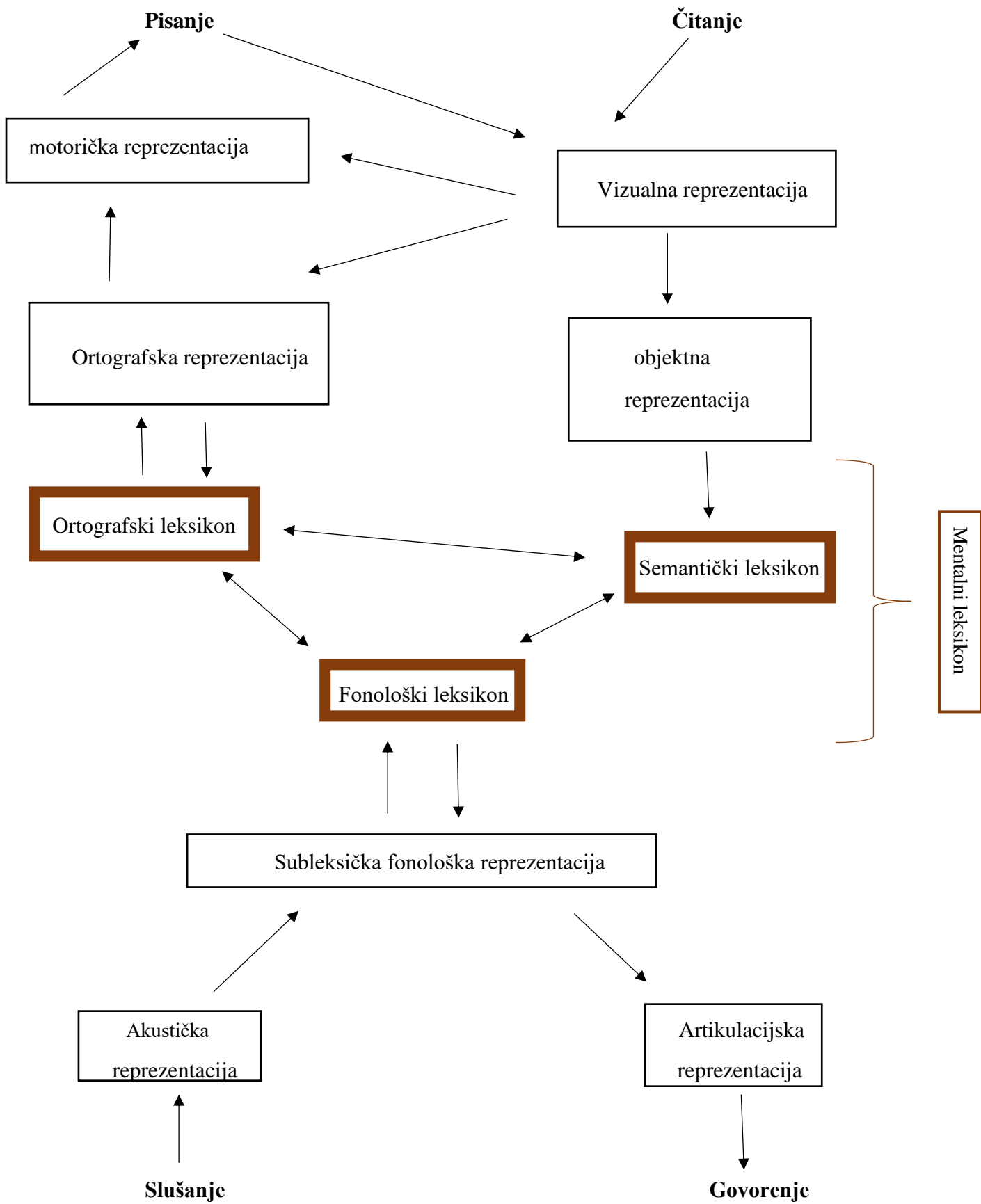
Počevši od pužnice preko primarnog auditivnog korteksa, govorni jezik se primarno zamjećuje kao i svaki drugi zvuk na nespecifičan način (Ramus, 2001) i tu osnovnu razinu u modelu predstavlja akustička reprezentacija. Da govorni jezik ne bi ostao samo zvuk bez značenja, mora se kodirati na specifičan način za govor (*speech-specific*) u subleksičkoj fonološkoj reprezentaciji. Na toj razini se još uvijek ne barata fonemima, no može se slušno razlikovati dvije riječi (npr. jež-ješ). Strelica koja povezuje subleksičku fonološku reprezentaciju i fonološki leksikon predstavlja auditivno prepoznavanje riječi. U fonološkom leksikonu zvuk koji se kodirao na specifičan način za govor kodira se u nizove fonema koji tvore riječ, a zatim se iz semantičkog leksikona povezuje značenje te riječi.

## Jezična proizvodnja

Jezična proizvodnja najčešće započinje na razini semantičkog leksikona gdje se odabiru potrebne riječi. Zatim se u fonološkom leksikonu prizivaju segmenti koji tvore njihov fonološki oblik, a spuštanjem na razinu subleksičke fonološke reprezentacije se stapaju segmenti u fonološki cjelovitu riječ. Artikulacijska reprezentacija će zatim okinuti motoričku izvedbu i proizvest će se govor.

### 2.4. Ispitivanje jezične proizvodnje

Bolesnici koji nakon moždanog udara razviju jezične i govorne teškoće imat će većih ili manjih problema sa svakom od razina jezične proizvodnje. 2019. Botezatu i Mirman u svom istraživanju navode kako će upravo takve teškoće narušiti fluentnost govora koja je ključna i najzamjetnija kod definiranja poremećaja. Također pretpostavljaju, kako je uspješno dosjećanje riječi jedan od glavnih čimbenika uredne govorne tečnosti. U njihovom se istraživanju i pokazalo kako osobe s afazijom imaju narušenu govornu tečnost upravo zbog teškoća dosjećanja riječi. Pretpostavka je da je za izvođenje svake od razine odgovoran drugi neurokognitivni proces (Faroqi-Shah i sur. 2013). Ukratko i vrlo pojednostavljeno, da bi osoba mogla govorno opisati sliku, mora ju vizualno analizirati i prizvati odgovarajuće leksičke elemente, dok je za proizvodnju rečenica potrebno dodatno gramatičko planiranje. Ponavljanje uključuje prijenos od slušne razine k motornom izvršenju uz subleksičku obradu. Sve tri navedene razine također uključuju fonološko i artikulacijsko planiranje (Levelt, 1999). Speer i Wilshire u svom istraživanju iz 2014. spominju kako je spontani govor kod osoba s Brocinom afazijom fragmentiran i oskudan te kako se iskazi mogu sastojati od samo jedne ili dvije riječi. Također, osobe s Brocinom afazijom bolje su u imenovanju kada su slike predmeta prezentirane izolirano nego kada je prezentirana slika s više elemenata (Williams i Canter 1982). Kod osoba s Wernickeovom afazijom je obrnuto, bolji su u imenovanje slike koja ima više elemenata nego izoliranih predmeta, navode Schwartz i Hodgson u svom istraživanju iz 2002. Nadalje, kod osoba s afazijom gotovo uvijek je prisutna agramatičnost u sintaksi rečenice (Bastiaanse i van Zanneveld 2005). Također, Thompson i suradnici su u svom istraživanju iz 2004. predložili da osobe s afazijom imaju teškoća priziva informacija o sročnosti riječi. Ako postoji nemogućnost priziva tih informacija, ne može se stvoriti odgovarajući sintaktički okvir za rečenicu što dovodi do agramatičnosti i lošeg općeg sadržaja iskaza.



Slika 5. Informacijsko obradbeni model leksičkog pristup

### 3. CILJ I PROBLEM ISTRAŽIVANJA

Cilj rada je usporediti jezične profile bolesnika s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom u akutnoj fazi bolesti (1-5 dana nakon nastanka moždanog udara) u jezičnoj proizvodnji.

Iz cilja proizlaze sljedeća problemska pitanja:

- I. Razlikuju li se jezični profili bolesnika s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom u jezičnoj proizvodnji?
- II. Razlikuju li se jezični profili bolesnika s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom od kontrolnih ispitanika u jezičnoj proizvodnji i ako da, u kojoj varijabli?
- III. Razlikuju li se bolesnici s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom u govornom opisu slike i ako da, u kojem parametru najviše?
- IV. Razlikuju li se bolesnici s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom od kontrolnih ispitanika u govornom opisu slike i ako da, u kojem parametru?

Na temelju dostupne literature i prijašnjih istraživanja iz ovog područja, postavljene su sljedeće hipoteze:

H1: Jezični profili bolesnika s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom neće se značajno razlikovati u jezičnoj proizvodnji.

H2: Jezični profili bolesnika s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom značajno će se razlikovati od kontrolne skupine ispitanika u jezičnoj proizvodnji u svim varijablama.

H3: Bolesnici s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom neće se statistički značajno razlikovati u govornom opisu slike, no razlika će biti najveća na parametru morfo-sintaktičke točnosti.

H4: Bolesnici s desnostranim i lijevostranim moždanim udarom statistički će se značajno razlikovati od kontrolne skupine ispitanika u svim varijablama govornog opisa slike, a najviše u parametru točnosti i prihvatljivosti informacija.

## 4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

### 4.1. Uzorak ispitanika

U ovo istraživanje uključeno je 30 ispitanika (10 bolesnika s desnostranim moždanim udarom, 10 s lijevostranim moždanim udarom i 10 kontrolnih ispitanika). Ispitanici su bili ujednačeni po spolu, razini obrazovanja i dobi. U kontekstu jezičnog oporavka nakon moždanog udara, podaci upućuju na to kako je razina obrazovanja važniji čimbenik i veći prediktor oporavka od dobi, te je u ovom istraživanju također bilo važnije da su pacijenti ujednačeni po razini obrazovanja nego po dobi (Tablica 2.).

Kontrolni uzorak ispitanika sastoji se od 10 ispitanika (M=3; Ž=7) u dobi od 54 do 85 godina. Ispitanici su prikupljeni tijekom standardizacije Sveobuhvatnog testa za procjenu afazije.

Uzorak ispitanika s moždanim udarom u desnoj hemisferi sastoji se od 10 bolesnika (M= 3; Ž=7) u dobi od 57-83 godina. Bolesnici su prikupljeni u zavodu za intenzivno liječenje Klinike za neurologiju KBC-a Sestre Milosrdnice tijekom razdoblja od 6 mjeseci.

Uzorak ispitanika s moždanim udarom u lijevoj hemisferi sastoji se od 10 bolesnika (M=4; Ž=6) u dobi od 54 do 79 godina. Ispitanici su prikupljeni su tijekom standardizacije Sveobuhvatnog testa za procjenu afazije.

Tablica 2. Uzorak ispitanika po spolu, razini obrazovanja i dobi

Kontrolna skupina ispitanika			Bolesnici s lijevostranim MU			Bolesnici s desnostranim MU		
spol	Razina obrazovanja	dob	spol	Razina obrazovanja	dob	spol	Razina obrazovanja	dob
Ž	Nisko	77	Ž	Visoko	75	M	Nisko	79
Ž	Srednje	74	M	Nisko	79	Ž	Srednje	81
M	Srednje	79	Ž	Nisko	85	M	Nisko	67
Ž	Srednje	77	Ž	Nisko	81	Ž	Srednje	83
Ž	Srednje	65	Ž	Srednje	83	Ž	Nisko	83
Ž	Srednje	54	M	Visoko	62	Ž	Srednje	72
Ž	Nisko	66	Ž	Srednje	72	Ž	Visoko	76
M	Visoko	59	M	Nisko	61	Ž	Srednje	78
Ž	Srednje	79	Ž	Srednje	57	Ž	Srednje	57
M	nisko	67	Ž	srednje	77	M	Visoko	61



## 4.2. Postupak

Bolesnici su prikupljeni u KBC-u Sestre Milosrdnice u Zagrebu. Prije postupka prikupljanja bolesnika, istraživanje je trebalo biti odobreno od strane Etičkog povjerenstva KBC-a Sestre Milosrdnice. Kako bi se opravdala važnost istraživanja, zaštitilo bolesnike i osiguralo da zaista razumiju što potpisuju, povjerenstvo je trebalo provjeriti Opis i Tijek istraživanja, Suglasnost i Informirani pristanak kao i Izjavu o poštivanju pravila Etičkog kodeksa. Istraživanjem je bilo osigurano poštivanje temeljnih etičkih i bioetičkih principa – osobni integritet (autonomnost), pravednost, korist i neškodljivost – u skladu s Nürnberškim kodeksom i najnovijom revizijom Helsinške deklaracije. Interesi bolesnika štićeni su na način da su njihovi osobni podaci bili pregledani samo od mentorice, studentice i članova Etičkog povjerenstva te nisu bili distribuirani u druge svrhe osim za ovaj diplomski rad. Predstojnica Klinike za neurologiju KBC-a Sestre Milosrdnice također je odobrila istraživanje. Etičko povjerenstvo KBC-a Sestre Milosrdnice je, nakon pregleda potrebne dokumentacije, u cijelosti odobrilo istraživanje.

Po odobrenju Etičkog povjerenstva, započeto je prikupljanje i ispitivanje bolesnika. Na početku ispitivanja svakom bolesniku je najprije usmeno objašnjeno što će se od njega tražiti, kako će se štititi njegovi osobni podaci te mogućnost odustajanja od ispitivanja u bilo kojem trenutku. Zatim je bolesnik trebao potpisati dokument suglasnosti kojim pristaje sudjelovati u ispitivanju te odobrava korištenje svojih podataka za diplomsko istraživanje.

Bolesnici koji su potpisali suglasnost za sudjelovanje bili su ispitani pomoću Sveobuhvatnog testa za procjenu afazije (Swinburn, Potter, Howard, Kuvač Kraljević, Lice i Matić 2019) za čiju je provedbu zbog kompleksnosti potrebno otprilike sat vremena. Test ispituje jezičnu proizvodnju na četiri razine: verbalnoj tečnosti, imenovanju, ponavljanju i govornom opisu slike. Verbalna tečnost mjeri koliko bolesnik može imenovati životinja i riječi koje počinju slovom 's' u 60 sekundi (riječi se bilježe u intervalima 0-15, 15-30, 30-45, 45-60 sekundi). Za svaku točno navedenu životinju ili riječ koja počinje slovom 's', bolesnik je dobio jedan bod. Kod imenovanja od bolesnika se tražilo da imenuje predmete i radnje. Maksimalan broj bodova koji je bolesnik mogao postići za imenovanje jednog predmeta ili radnje je 2. 1 bod dodjeljuje se za točan odgovor nakon 5 sekundi i za samoispravljanje, a ako je bolesnik dao netočan odgovor ili nije odgovorio, dodjeljuje se 0 bodova. Ukupni bodovi na razini imenovanja dobiveni su zbrajanjem bodova sa zadatka verbalne tečnosti i zadatka imenovanja.

Na razini ponavljanja bolesnik je trebao ponavljati riječi, zatim složene riječi, pseudoriječi, niz brojeva i na kraju rečenice. Za svaku točno ponovljenu riječ, složenu riječ i pseudoriječ, dodjeljivalo se 2 boda, a 1 bod davao se za zakašnjeli točan odgovor ili samoispravljanje. Bolesniku je prije zadatka ponavljanja pseudoriječi objašnjeno kako se ovdje radi o riječima koje ništa ne znače te kako ih treba ponoviti upravo onako kako ih je ispitivač izgovorio. Kod ponavljanja niza brojeva, najkraći niz sastojao se od 2 broja, a najduži od 7. Kada bi bolesnik točno ponovio kraći niz, kretalo bi se na duži. Ukoliko bi bolesnik krivo ponovio niz, ispitivač bi prezentirao još jedan niz iste duljine ali s drugim znamenkama. Ako ni tada ne bi uspio točno ponoviti niz, zadatak je prekinut. Ukupan rezultat dobiven je množenjem broja znamenki u nizu s brojem 2. Isto je bilo i s ponavljanjem rečenica. Najkraća rečenica sastojala se od 3 ključne riječi, a najduža od 6. Bolesnik je morao ponoviti točno sve ključne riječi kako bi se krenulo na duđu rečenicu, a ukupan rezultat također je dobiven množenjem broja čestica koje čine riječ s 2.

Na kraju kompozita jezične proizvodnje, bolesniku se prezentirala slika koju je trebao opisati u 60 sekundi. Govorni opis se snimao diktafonom mobilnog uređaja da bi se kasnije mogao transkribirati i bodovati, a procjenjivalo se 4 parametra: točnost i prihvatljivost informacija, tempo/tečnost govora, sintaktička složenost i morfo-sintaktička točnost. Svaki parametar bodovalo se na skali od 0-4 (0-nemoguće procijeniti, 1-loše, 2-umjereno, 3-dobro, 4-jako dobro), a ukupan broj bodova činio je zbroj bodova na svakom parametru.

Kada bi se kod bolesnika primijetio zamor, ispitivanje bi bilo prekinuto i nastavljeno drugi dan. Prikupljanje podataka trajalo je 6 mjeseci.

#### 4.3. Opis varijabli

Nezavisne varijable ovog istraživanja su moždana hemisfera (lijeva ili desna), dob te razina obrazovanja, a zavisne su parametri jezične proizvodnje (verbalna tečnost, imenovanje, ponavljanje i govorni opis slike) i parametri govornog opisa slike (točnost i prihvatljivost informacija, tempo/tečnost govora, sintaktička složenost i morfo-sintaktička složenost). Navedene su 4 varijable jezične proizvodnje, no po pravilima Sveobuhvatnog testa za procjenu afazije, verbalna tečnost i imenovanje tvore jednu varijablu - imenovanje, te će se dalje tako i voditi.

#### 4.4. Obrada rezultata

S obzirom na to da je u istraživanju sudjelovalo 3 nezavisne skupine ispitanika, a broj ispitanika unutar skupine bio je relativno malen ( $<20$ ), nije bila zadovoljena normalnost distribucije zbog čega su provedeni neparametrijski testovi za 3 ili više nezavisna uzorka.

Da bi se ispitalo postoji li značajna razlika na varijablama jezične proizvodnje (imenovanje, ponavljanje, govorni opis slike) za kontrolnu skupinu ispitanika te bolesnike s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom, proveden je Kruskal-Wallis test za 3 ili više nezavisnih uzoraka, a da bi se ustanovilo između kojih skupina postoji razlika provedeni su pojedinačni Mann-Whitney testovi za 2 nezavisna uzorka.

Za ispitivanje statističke značajnosti na varijablama govornog opisa slike (točnost/prihvatljivost informacija, tempo/tečnost, morfo-sintaktička točnost, sintaktička složenost) za sve tri skupine ispitanika, proveden je također Kruskal-Wallis test za 3 ili više nezavisnih uzoraka, a da bi se kasnije utvrdilo između kojih skupina postoji razlika provedeni su pojedinačni Mann-Whitney testovi za 2 nezavisna uzorka.

## 5. REZULTATI

### 5.1.1. Razlike na varijablama jezične proizvodnje

Da bi se odgovorilo na prvo i drugo pitanje o tome postoje li razlike između bolesnika s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom u jezičnoj proizvodnji te razlike između kontrolnih ispitanika i bolesnika s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom u jezičnoj proizvodnji, proveden je niz neparametrijskih testova.

Prije obrade podataka očitane su deskriptivne vrijednosti za varijable jezične proizvodnje (imenovanje, ponavljanje, govorni opis slike) prikazane u Tablici 3. Iz Tablice je vidljivo kako kontrolni ispitanici postižu prosječno najbolje rezultate, nakon njih slijede bolesnici s desnostranim moždanim udarom, a najlošije rezultate postižu bolesnici s lijevostranim moždanim udarom.

Tablica 3. Podaci deskriptivne statistike za varijable imenovanje, ponavljanje i govorni opis slike za sve tri skupine ispitanika

Varijabla	Ispitanici	C	SD
<b>Imenovanje</b>	Uredni	79,4	10,56
	Lijevostrani	41,4	28,949
	Desnostrani	62	21,949
<b>Ponavljjanje</b>	Uredni	70,70	2,830
	Lijevostrani	42,60	24,932
	Desnostrani	61,00	10,760
<b>Govorni opis slike</b>	Uredni	14	2,160
	Lijevostrani	8,50	5,126
	Desnostrani	8,66	4,743

Kako bi se ispitalo je li ta razlika statistički značajna proveden je Kruskal-Wallis test za 3 ili više nezavisnih uzoraka koji je pokazao statistički značajnu razliku za ove tri skupine ispitanika na sve tri varijable (imenovanje  $p=0,001$ ; ponavljanje  $p=0,002$ ; govorni opis slike  $p=0,006$ ), a da bi se utvrdilo između kojih skupina ispitanika postoji razlika, provedeni su zasebni Mann-Whitney testovi za 2 nezavisna uzorka (Tablica 4.)

Iz Tablice 4. je vidljivo da se kontrolni ispitanici i bolesnici s lijevostranim moždanim udarom značajno razlikuju na svim varijablama jezične proizvodnje jer kontrolni ispitanici postižu najbolje, a bolesnici s lijevostranim moždanim udarom najlošije prosječne rezultate. Bez obzira na to što bolesnici s desnostranim moždanim udarom postižu najbolje rezultate nakon kontrolnih ispitanika, ove dvije skupine također se značajno razlikuju na svim varijablama, osim u imenovanju. Bolesnici s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom statistički se značajno razlikuju samo na varijabli imenovanja, jer na toj varijabli bolesnici s desnostranim moždanim udarima postižu prosječne rezultate sličnije kontrolnim ispitanicima, a bolesnici s lijevostranim moždanim udarima postižu najlošije rezultate.

Tablica 4. Podaci Mann Whitney testa za varijable imenovanje, ponavljanje i govorni opis slika između sve tri skupine ispitanika

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	P
1., 2. (moždani udar- L i kontrolna skupina)				
Imenovanje	5,00	60,00	-3,407	<b>0,001</b>
Ponavljanje	9,50	64,50	-3,075	<b>0,002</b>
Govorni opis slike	12,00	67,00	-2,892	<b>0,004</b>
2., 3. (kontrolna skupina i moždani udar-D)				
imenovanje	26,00	81,00	-1,818	0,069
ponavljanje	18,00	73,00	-2,249	<b>0,014</b>
Govorni opis slike	13,500	58,50	-2,591	<b>0,010</b>
1., 3. (moždani udar-D i moždani udar-L)				
Imenovanje	21,00	76,00	-2,197	<b>0,028</b>
Ponavljanje	26,50	81,50	-1,784	0,074
Govorni opis slike	43,50	88,50	-0,123	0,902

### 5.1.2. Razlike na varijablama govornog opisa slike

Kako bi se odgovorilo na treće i četvrto pitanje o tome razlikuju li se međusobno bolesnici s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom te razlikuju li se ove tri skupine ispitanika na varijablama govornog opisa slike, proveden je niz neparametrijskih testova . Ispitani parametri govornog opisa slike su točnost i prihvatljivost informacija, tempo/tečnost, sintaktička složenost i morfo-sintaktička točnost.

Prije analize podataka očitani su podaci deskriptivne statistike (Tablica 5.). Vidljivo je da kontrolna skupina ispitanika postiže najbolje rezultate, za njima slijede postignuća bolesnika s desnostranim moždanim udarom, a najlošije rezultate postižu bolesnici s lijevostranim moždanim udarom.

Pomoću neparametrijskog Kruskal-Wallis testa za 3 ili više nezavisna uzorka ispitano je postoji li statistički značajna u ovim varijablama za kontrolne ispitanike i bolesnike s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom. Rezultati su pokazali da se ove tri skupine ispitanika razlikuju na svim varijablama govornog opisa slike ( $p=0,029$ ;  $p=0,00$ ;  $p=0,024$ ) osim na varijabli sintaktičke složenosti ( $p=0,067$ ).

Tablica 5. Podaci deskriptivne statistike za varijable sadržaj (točnost i prihvatljivost informacija), tempo/tečnost, sintaktička složenost i morfo-sintaktička točnost za sve tri skupine ispitanika

Varijabla	Ispitanici	C	SD
<b>Točnost i prihvatljivost informacija</b>	Uredni	3,0	0,943
	Lijevostrani	1,70	1,160
	Desnostrani	1,80	1,229
<b>Tempo/tečnost</b>	Uredni	3,90	0,316
	Lijevostrani	2,20	1,229
	Desnostrani	2,20	1,135
<b>Sintaktička složenost</b>	Uredni	3,20	0,919
	Lijevostrani	2,10	1,595
	Desnostrani	1,90	1,197
<b>Morfo-sintaktička točnost</b>	Uredni	3,90	0,316
	Lijevostrani	2,50	1,581
	Desnostrani	3,00	1,333

Tablica 6. Rezultati na Mann-Whitney testu za varijable govornog opisa slike između sve tri skupine ispitanika

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	p
<b>1., 2. (moždani udar-L i kontrolna skupina)</b>				
Točnost informacija	19,00	74,00	-2,44	<b>0,015</b>
Tempo/tečnost	7,50	62,50	-3,466	<b>0,001</b>
Morfo-sintaktička točnost	29,50	73,50	-2,715	<b>0,007</b>
Sintaktička složenost	18,50	84,50	-1,618	0,106
<b>1., 3. (moždani udar- L i moždani udar-D)</b>				
Točnost informacija	49,00	104,00	-0,078	0,938
Tempo/tečnost	49,00	104,00	-0,079	0,937
Morfo-sintaktička točnost	40,50	95,50	-0,754	0,451
Sintaktička složenost	46,50	101,50	-0,271	0,787
<b>2., 3. (kontrolna skupina i moždani udar-D)</b>				
Točnost informacija	22,50	77,50	-2,153	<b>0,031</b>
Tempo/tečnost	7,00	62,00	-3,503	<b>0,000</b>
Morfo-sintaktička točnost	28,50	83,500	-2,009	<b>0,019</b>
Sintaktička složenost	20,00	75,00	-2,343	<b>0,044</b>

Da bi se ustanovilo između kojih skupina ispitanika postoji statistički značajna razlika provedeni su pojedinačni Mann-Whitney testovi za dva nezavisna uzorka (Tablica 6.). Bolesnici s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom ne razlikuju se značajno u svim parametrima govornog opisa slike, što je sukladno podacima deskriptivne statistike gdje su prosječne vrijednosti ove dvije skupine bile vrlo slične. Nadalje, bolesnici s desnostranim moždanim udarom razlikuju se statistički značajno od kontrolnih ispitanika koji su postizali uredne rezultate na svim parametrima govornog opisa slike. Bolesnici s lijevostranim moždanim udarom značajno se razlikuju od kontrolne skupine u svim parametrima, osim u parametru sintaktičke složenosti.

## 6. RASPRAVA

Cilj ovog diplomskog istraživanja bio je usporediti jezične profile u bolesnika s desnostranim i lijevostranim moždanim udarom u akutnoj fazi bolesti. Iz cilja je proizašlo četiri problemska pitanja. Radi preglednosti napravljen je i grafički prikaz postignuća (Slika 6. i 7.).

Prvo pitanje glasi: razlikuju li se jezični profili bolesnika s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom u jezičnoj proizvodnji? Pretpostavka je bila da se njihovi jezični profili neće statistički značajno razlikovati na svim varijablama jezične proizvodnje.

Podaci deskriptivne statistike upućuju na razlike središnjih vrijednosti između ove dvije skupine ispitanika, a daljnjom obradom utvrđena je statistički značajna razlika u varijabli imenovanja, dok u varijablama ponavljanja i govornog opisa slike nije utvrđena statistički značajna razlika. S obzirom na to da je u jednoj varijabli ipak utvrđena statistički značajna razlika, pretpostavka se ne može u cijelosti prihvatiti. Mnogi autori navode kako je upravo imenovanje često najviše narušeno u bolesnika nakon moždanog udara.

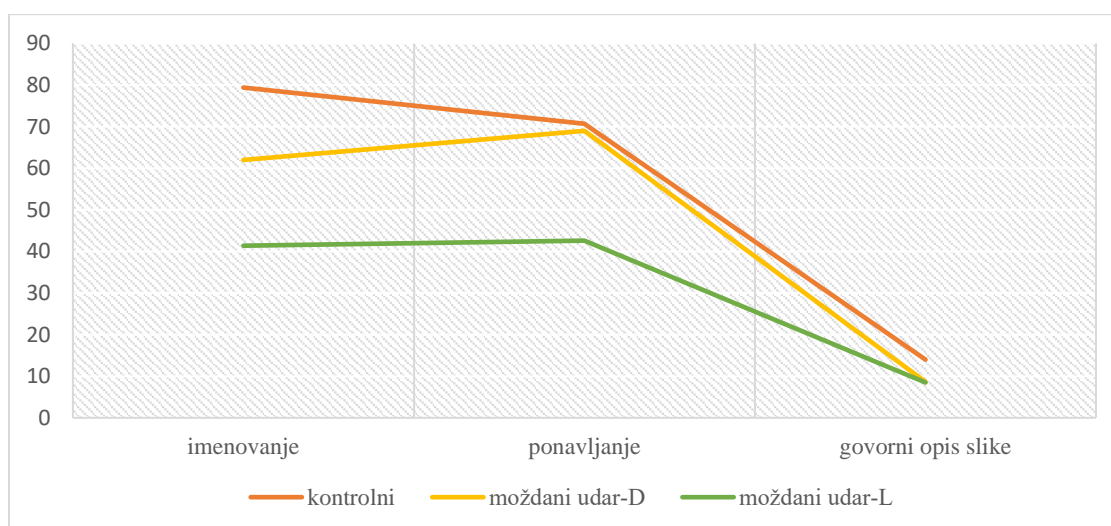
Iz prvog je proizlazilo drugo pitanje: razlikuju li se jezični profili bolesnika s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom od kontrolnih ispitanika u jezičnoj proizvodnji i ako da, na kojoj varijabli? Pretpostavka je da će se kontrolni ispitanici statistički značajno razlikovati od bolesnika s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom na svim varijablama jezične proizvodnje.

Moždani udari uzrokuju nekrozu moždanog tkiva (Hedge, 2005) te neovisno o lokalizaciji mijenjaju način moždanog funkcioniranja. Vodeći se tim podatkom, očekuje se da će bolesnici

koji su preživjeli moždani udar imati drugačije rezultate na različitim testovima različitih kognitivnih funkcija od zdrave populacije. Već su podaci deskriptivne statistike pokazali kako kontrolni ispitanici postižu najbolje rezultate (Slika 6.), a daljnjom obradom utvrđeno je da se kontrolni ispitanici i bolesnici s lijevostranim moždanim udarom razlikuju u svim varijablama jezične proizvodnje, ali se kontrolni ispitanici i bolesnici s desnostranim moždanim udarom ne razlikuju u varijabli imenovanja. Zbog toga se ne može u cijelosti prihvatiti druga hipoteza.

Treće pitanje glasilo je: razlikuju li se bolesnici s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom u govornom opisu slike i ako da, u kojem parametru najviše? Pretpostavka je bila da se bolesnici s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom neće statistički značajno razlikovati ni u jednom parametru govornog opisa slike.

Deskriptivna statistika ukazuje na to da se središnje vrijednosti ovih dviju skupina ne razlikuju mnogo u svim parametrima govornog opisa slike, no tek je daljnja obrada pokazala da se ne radi o statistički značajnoj razlici čime je potvrđena pretpostavka. Zadatak govornog opisa slike je od sva tri zadatka koje su osobe morale izvršiti najkompliciraniji. Zahtjeva aktivnost svih razina jezične obrade i spajanje informacija s tih razina u adekvatnu cjelinu koja će se manifestirati u govornoj produkciji. Zato se i očekivalo da se bolesnici s lijevostranim i desnostranim moždanim udarima neće razlikovati na tom zadatku, jer će stečena jezična teškoća, ma koliko ona možda bila suptilna kod desnostranog oštećenja, utjecati na urednu izvedbu.



Slika 6. grafički prikaz postignuća kontrolne skupine ispitanika i bolesnika s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom na varijablama jezične proizvodnje

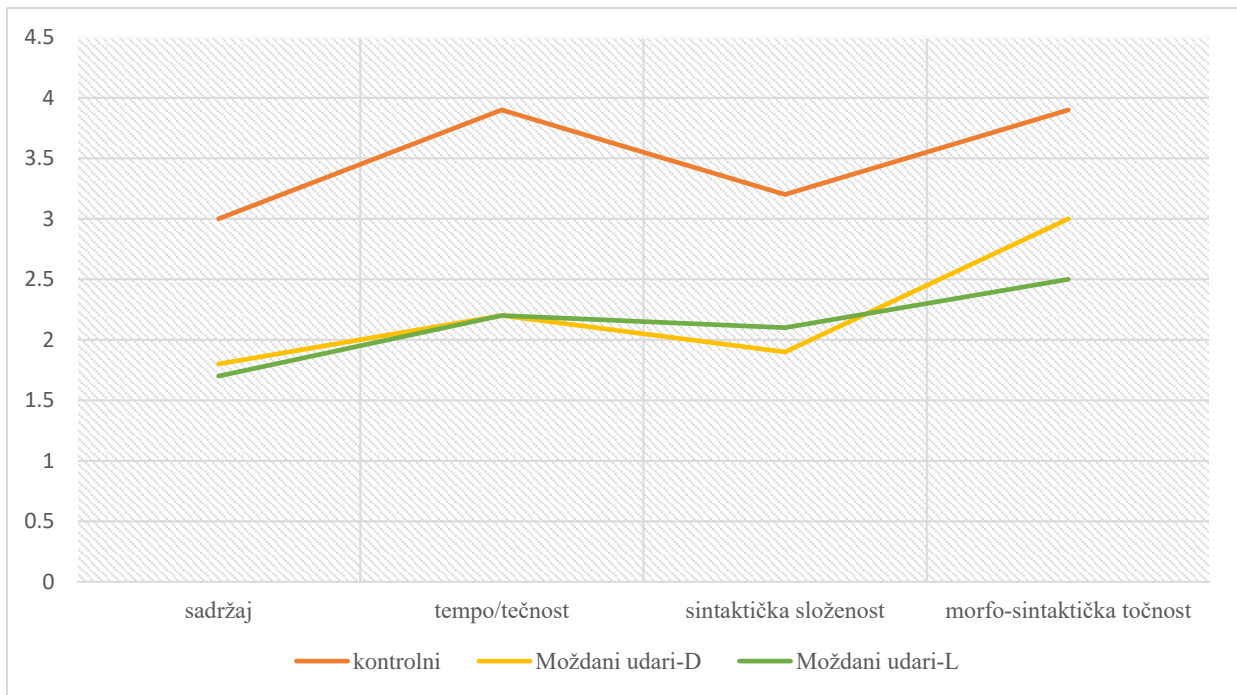
Iako se statistički značajno ne razlikuju ni na jednom parametru, razlika na parametru morfo-sintaktičke točnosti je najveća i ide u smjeru značajnosti. Lehečková u svom istraživanju iz



2001. napominje kako se afazija uvijek manifestira u obliku morfo-sintaktičkih grešaka, te je u svojoj studiji koja je provedena na češkom govornom području istaknula kako osobe s afazijom čine agramatizme u obliku omisija gramatičkih riječi, grešaka u označavanju glagolskog vremena i osobe, te prevelike upotrebe nekih gramatičkih kategorija. Balog 2018. u svom diplomskom radu koji se odnosi na hrvatsko govorno područje nadodaje kako su greške puno češće u flektivnoj nego u tvorbenoj morfologiji, te da osobe s afazijom rade više supstitucija nego omisija vezanih morfema. U ovom diplomskom istraživanju, pet bolesnika s moždanim udarom u desnoj hemisferi postiže urednu morfo-sintaktičku točnost, dvoje ih postiže dobar rezultat, dvoje umjeren, a samo kod jednog bolesnika je morfo-sintaktičku točnost bilo nemoguće procijeniti. Ovo su zapravo vrlo dobri rezultati naspram bolesnika koji su imali moždani udar u lijevoj hemisferi čija su postignuća većinom loša ili umjerenjena.

Iz trećeg je proizlazilo četvrto pitanje: razlikuju li se bolesnici s lijevostranim i desnostranim moždanim udarima od kontrolnih ispitanika u govornom opisu slike i ako da, u kojem parametru? Pretpostavka je bila da će se ove tri skupine ispitanika značajno razlikovati u varijablama govornog opisa slike, a najviše u varijabli točnosti i prihvatljivosti informacija.

Iako je iz tablice deskriptivne statistike uočena je velika razlika između središnjih vrijednosti i na parametru točnosti i prihvatljivosti informacija kod sve tri skupine ispitanika (Slika 7.), daljnja obrada pokazala je da je najveća razlika prisutna u parametru tečnosti. Botezatu i Mirman (2018.) u svom istraživanju ističu kako je narušena tečnost rezultat teškoća leksičkog priziva. U ovom diplomskom istraživanju su rezultati također pokazali kako je leksički priziv značajno narušen, iz čega proizlazi objašnjenje zašto se ove tri skupine ispitanika najviše razlikuju u parametru tečnosti. Također, obrada je pokazala kako se bolesnici s lijevostranim moždanim udarom i kontrolni ispitanici ne razlikuju u parametru sintaktičke složenosti. Iako je utvrđena statistički značajna razlika u svim drugim parametrima, zbog nepostojanja značajne razlike u parametru sintaktičke složenosti između osoba s lijevostranim moždanim udarom i kontrolnih ispitanika te najveće razlike u parametru tečnosti, a ne točnosti i prihvatljivosti informacija, ne može se u cijelosti prihvatiti četvrta pretpostavka.



Slika 7. grafički prikaz postignuća kontrolnih ispitanika i bolesnika s lijevostranim i desnostranim moždanim udarom na varijablama govornog opisa slike

Iako su bolesnici s desnostranim moždanim udarima ponekad zadovoljili parametre točnosti i prihvatljivosti informacija opisujući relevantne i informacijski važne elemente, njihova govorna tečnost gotovo nikada nije bila uredna. U Tablici 7. prikazani su neki od primjera govornog opisa slike osoba s desnostranim moždanim udarom koji su bili bodovani kao loši na parametru točnosti i prihvatljivosti informacija.

Tablica 7. Primjeri govornih opisa slike ocijenjenih lošima na parametrima točnosti/prihvatljivosti informacija i morfo-sintaktičke točnosti kod bolesnika s desnostranim moždanim udarom

Točnost/prihvatljivost informacija	Morfo-sintaktička točnost
<p>...nalaze se u lunaparku gdje čovjek se vozi u fotelji, a noge kao da su mu na paleti, da to je nešto pokretno.</p> <p>Djevojčica ga usmjerava, a na ormariću je instrument</p> <p>...prozor, štenge, on čisti, djevojčica radi nešto s tepisonom.</p> <p>...on uspijeva problem rješavati. Mačkica na pod.</p>	<p>Vaza je na do ormaru, sve u sobi kraj prozora.</p> <p>Mačkica na pod.</p>

## **7. OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA**

Valja istaknuti i nekoliko nedostataka ovog istraživanja. Prvo, broj prikupljenih ispitanika bio je relativno mali, te bi se dobili relevantniji podaci kada bi broj ispitanika bio takav da se mogu provesti parametrijski testovi. Drugo, pojedini dijelovi Sveobuhvatnog testa za procjenu afazije zahtijevaju subjektivnu procjenu ispitivača. Bolesnici s moždanim udarima u desnoj hemisferi bili su ispitani od logopeda koji imaju mnogo godina iskustva u radu, dok su svi bolesnici s desnostranim moždanim udarima bili ispitani od studentice što je potencijalno moglo utjecati na kvalitetu subjektivnog bodovanja. Nadalje, mnoga istraživanja uključuju i lokalizaciju unutar hemisfere, te po tome izjednačavaju ispitanike. Unatrag nekoliko godina počelo se govoriti kako niti to zapravo nije optimalni kriterij, jer dva pacijenta izjednačena po svemu pa i po lokalizaciji, ne moraju prezentirati iste simptome na planu jezika i govora. No, bilo bi zanimljivo proučiti upravo to, koliko bi se bolesnici izjednačeni po lokalizaciji unutar lijeve ili desne hemisfere razlikovali. Ovo istraživanje temeljilo se samo na grubim razlikama u hemisferama mozga, no naravno da bi podaci bili točniji da se uzela u obzir i lokalizacija.

## **8. ZAKLJUČAK**

Moždani udari jedan su od vodećih uzroka smrtnosti i onesposobljenosti u odrasloj dobi. Posljedice moždanog udara mogu se kretati od vrlo suptilnih do onih koje ometaju svakodnevno funkcioniranje osobe. Jezično - govorni poremećaji nakon moždanog udara spadaju u nemotoričke (afazija), ali i motoričke posljedice (dizartrija). Ovaj rad bavio se nemotoričkim posljedicama nakon moždanog udara, te su se uspoređivale jezično-govorne poteškoće kod bolesnika s moždanim udarom u lijevoj i desnoj hemisferi. Kako je godinama bilo rašireno mišljenje da je jezik lokaliziran u lijevoj hemisferi, nije se očekivalo ni spominjalo jezične teškoće nakon moždanog udara u desnoj hemisferi, te se termin afazija koristio u kontekstu moždanih udara u lijevoj hemisferi. Tome u prilog govori i mali broj radova kako u svijetu tako i u Hrvatskoj usmjerenih na tu temu. Napredak medicine i metoda slikovnog i funkcionalnog prikaza mozga pomogao je shvaćanju jezične djelatnosti kao neuralne mreže koja zahvaća obje hemisfere mozga. Iz toga slijedi pretpostavka da će bolesnici s moždanim udarom u desnoj hemisferi također imati veće ili manje jezične teškoće. Ovaj rad potvrdio je upravo tu pretpostavku. Bolesnici s lijevostranim i desnostranim moždanim udarima nisu se značajno razlikovali u postignućima u jezičnoj proizvodnji na Sveobuhvatnom testu za procjenu afazije.

Istaknute su neke zanimljive razlike između bolesnika s lijevostranim i desnostranim moždanim udarima poput bolje morfo-sintaktičke točnosti kod desnostranih moždanih udara i boljih sposobnosti imenovanja. Time se nastojalo stvoriti profile bolesnika s desnostranim i lijevostranim moždanim udarima. Analizirani rezultati idu u prilog tome da bolesnici s lijevostranim moždanim udarima naizgled postižu najlošije rezultate, no kada se krenulo u daljnju obradu nije dobivena statistička značajnost, što upućuje kako obje skupine ispitanika s moždanim udarima postižu niže rezultate naspram kontrolne skupine.

Ljudski mozak je kompleksan i još pri tome neistražen, što za posljedicu ima i neistraženost poremećaja koji se javljaju nakon njegovog oštećenja. Za kraj, istaknuti ću citat profesorice Vuletić: *"afazija je toliko složen poremećaj koliko je složen i čovjek sam. Ona razara ono najljudskije u čovjeku: mogućnost komuniciranja verbalnim znakovima. Nema čovjeka koji bi bio dovoljno eklektičan da sam prouči afaziju u potpunosti"* (Vuletić, 1996, 1.str ). Za istraživanje afazije neophodna multidisciplinarn pristup različitih stručnjaka zainteresiranih za tu temu kako bi se ušlo što dublje u srž problema i kreiralo optimalne metode terapije. Ovo istraživanje nastalo je iz radoznalosti i želje njezine autorice za učenjem o različitosti jezičnih manifestacija nakon moždanog udara, zbog navedenih ograničenja i nedostataka, ove rezultate ne treba uzeti kao konačne, već kao smjernicu za daljnja istraživanja koja bi otvorila vrata kvalitetnijem kliničkom logopedskom radu s neurološkim pacijentima.

## 8. LITERATURA

1. Aphasia. Posjećeno 23.6.2019. na mrežnoj stranici American Speech-LanguageHearing Associationa: <https://www.asha.org/public/speech/disorders/aphasia/>.
2. Baddeley, A. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders*, 36; 189-208.
3. Balog, N. (2018). Diplomski rad: Morfološke pogreške govornika s afazijom. Edukacijsko rehabilitacijski fakultet. Zagreb.
4. Bates, E., Friederici, A. i Wulfeck, B. (1987): Grammatical Morphology in Aphasia: Evidence From Three Languages. *Cortex*, 23, 545-574.
5. Boye, K., Bastiaanse, R. (2018). Grammatical versus Lexical Words in Theory of Aphasia: Integrating Linguistics and Neurolinguistics. *Glossa: A Journal of General Linguistics*; 3 (1): 1-18.
6. Bešenski, N., Janković, S., Buča, A. (2011). Klinička neuroradiologija mozga. Medicinska naklada. Zagreb.
7. Bikić, V. (2018). Diplomski rad: Metaanaliza jezičnih poremećaja kod osoba s afazijom. Edukacijsko rehabilitacijski fakultet. Zagreb.
8. Blake, M.L. (2016). Right hemisphere stroke. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups. 1*; 63-65.
9. Botezatu, M.R., Mirman, D. (2018). Aphasiology: Impaired lexical selection and fluency in post-stroke aphasia. 667-688.
10. Bruce, C., Edmundson, A. (2009). Letting the CAT out of the bag: A review of the Comprehensive Aphasia Test. Commentary on Howard, Swinburn, and Porter, "Puttong the CAT out: What the comprehensive Aphasia Test has to offer. *Aphasiology*, 24:1; 79-93.
11. De Gruyter, W. (1993). Language disorders and pathologies: Aphasia and models of language perception and production. 238-250.
12. Demarin, V. (2004). Moždani udar-rastući medicinski i socijalno ekonomski problem. *Acts Clinica Croatica*; 43 (1), 9-13.
13. Demarin, V., Trkanjec, Z. (2008). Neurologija za stomatologe. Medicinska naklada. Zagreb.

14. Doogan, C., Dignam, J., Copland, D., Leff, A. (2018). Aphasia Recovery: When, How and Who to Treat?. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 18:90; 1-7.
15. Faroqui-Shah, Y., Kling, T., Solomon, J., Liu, S., Park, G., Braun, A. (2013) Aphasiology: Lesion analysis of language production deficits in aphasia. 258-277.
16. Fyndanis, V., Vanokosta, S., Lind, M., Kambanaros, M., Soroli, E., Ceder, K., Grohmann, K.K., Rofes, A., Simonsen, H.G., Bjekić, J., Gavarro, A., Kuvač Kraljević, J., Martinez-Ferreiro, S., Munarriz, A., Pourquie, M., Vuksanović, J., Zakarias, L., Howard, D. (2017). Cross-linguistic adaptations of the Comprehensive Aphasia Test: Challenges and Solutions. *Clinical Linguistics and Fonetics*. 1-14.
17. Gajardo-Vidal, A., Lorca-Puls, D.L., Hope, T.M.H., Jones, O.J., Seghier, M.L., Prejawa, S., Crinion, J.T., Leff, A.P., Green D.W., Price, C.J. (2018). How right hemisphere damage after stroke can impair speech comprehension. *Brain*, 141 (12); 3389-3404.
18. Gilabert Guerrero R. (2005). Chapter 1: Language production. 1-66.
19. Heilman, K.M. An information processing or cognitive neuropsychological approach to understanding aphasia: diagram making.
20. Hope, T.M.H., Left, A.P., Price, C.J. (2018). Predicting language outcomes after stroke: Is structural disconnection a useful predictor?. *Neuroimage: Clinical*; 19, 22-29.
21. Kalousek, M., Kalousek, V., Popić, J. (2004). Metode slikovnog prikaza u dijagnostici moždanog udara. *Acta Clinica Croatica*; 43 (1), 56-63.
22. Kemmerer, D. (2018). From blueprints to brain maps: the status of the Lemma Model in cognitive neuroscience. *Language, Cognition and Neuroscience*. DOI: 10.1080/23273798.2018.1537498
23. Kuvač Kraljević, J., Hržica, G., Lice, K. (2017). CroDA: A Croatian Discourse Corpus Of Speakers With Aphasia. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 53,2, 61-71.
24. Papathanasiou, I., Coppens, P., Potagas, C. (2011). Aphasia and Related Neurogenic Communication Disorders. Jones and Barlett Learning.
25. Speer, P., Wilshire, C.E. (2014). What's in a sentence? The crucial role of lexical content in sentence production in nonfluent aphasia. *Cognitive Neuropsychology*; 30, 507-543.

26. Swinburn, K., Porter, G., Howard, D., Kuvač Kraljević, J., Lice, K., & Matić, A. (in press). CAT-HR Sveobuhvatni test za procjenu afazije: Priručnik Jastrebarsko: Naklada Slap.
27. Ramus, F. (2001). Outstanding Questions about Information Processing in Dyslexia. *Dyslexia* 7: 197-216.
28. Tomblin, J.B., Morris, H.L., Spriestersbach, D.C. (1999). Diagnosis in Speech Language Pathology. Chapter 11: Aphasia and Related Disorders. 315-335.
29. Vuletić, D. (1996): Afazija: logopedsko-lingvistički pristup. Zagreb: Školska knjiga.