
UDK 811.163.42'27
811.163.42'367:616.858
616.858:376.36
Izvorni znanstveni rad

RADNO PAMĆENJE I JEZIČNO RAZUMIJEVANJE U OSOBA S PARKINSONOVOM BOLESTI

Maja Rogić
Zagreb, Hrvatska

Jelena Kuvač
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Zagreb
Hrvatska

SAŽETAK

Parkinsonova bolest je druga najčešća neurodegenerativna bolest živčanog sustava, karakterizirana tremorom u mirovanju, usporenim pokretima, rigorom koji zahvaća ekstremitete i vrat te minimalnom facijalnom ekspresijom (Purves i sur., 2004). Među uzrocima najčešće se spominju patološke promjene u melaninom bogatim živčanim stanicama moždanog debla i smanjeno sintetiziranje kemijske tvari dopamina u supstanciji nigri.

Dosadašnja istraživanja pokazuju da osobe s Parkinsonovom bolesti imaju poteškoće u jezičnom razumijevanju, koje se povezuju s disfunkcijama radnog pamćenja. Budući da velik broj istraživanja upućuje na povezanosti radnog pamćenja sa svim aspektima jezika (usvajanjem rječnika, čitanjem, jezičnim razumijevanjem), cilj je ovoga istraživanja ispitati radno pamćenje i sposobnost jezičnog razumijevanja u osoba s Parkinsonovom bolesti.

Ispitivanje je provedeno na skupini od trideset osoba s Parkinsonovom bolesti i kontrolnoj skupini, koju su činile osobe uredne populacije. Materijal za ispitivanje sastojao se od četiri zadataka za ispitivanje radnoga pamćenja i zadatka za ispitivanje sposobnosti jezičnog razumijevanja. Iako nije pronađena razlika između te dvije skupine ispitanika, podaci dobiveni ovim istraživanjem primjenu bi mogli pronaći u kliničkome radu, kao i u daljnjim istraživanjima vezanima za ovu problematiku.

Ključne riječi: radno pamćenje, jezično razumijevanje, razumijevanje sintaktičkih struktura, Parkinsonova bolest

1. UVOD

1.1. Klinička slika Parkinsonove bolesti

Iako je Parkinsonovu bolest prvi put opisao James Parkinson još početkom 19. st. u knjizi *Essay on the shaking palsy*, ipak se ovome progresivnom neurodegenerativnome stanju karakteriziranom tremorom u mirovanju, usporenim pokretima, rigorom koji zahvaća ekstremitete i vrat te minimalnom facijalnom ekspresijom (Purves i sur., 2004) više pozornosti posvećuje tek posljednjih pedesetak godina. Tri su etiološke skupine Parkinsonove bolesti: idiopatska, postencefalitička i neuroleptička, uz napomenu da se pojedini simptomi bolesti mogu pojaviti i kod drugih bolesti središnjeg živčanog sustava, kao što je Huntingtonova koreja i Wilsonova bolest. Uzroci Parkinsonove bolesti specifične su i jasno definirane bolesti bazalnih ganglija, kao što su starenje i uporaba lijekova koji izazivaju debalans sinaptičkih funkcija u mozgu, te neke toksične supstancije (mangan, živa, olovo, ugljikov monoksid) (Barac i sur., 1992). Isti autori navode da se poremećaji mogu javiti i spontano, bez jasnog uzroka.

Parkinsonova bolest počinje sporo i neprimjetno, a najčešće su joj početni znakovi tremor, usporenost, ukočenost i nespretnost obično jedne ruke (Riley, Lang, 1996). Kardinalni su znakovi Parkinsonove bolesti tremor, rigidnost, hipokinezija ili akinezija.

U otprilike 20% pacijenata s Parkinsonovom bolešti uočeni su znakovi demencije dok su u 60% pacijenata otkrivene kognitivne poteškoće bez demencije. To su poteškoće izvršnih funkcija, na primjer, planiranje, selektivna pažnja, radno pamćenje, brzina obrade i druge (Watters, Patel, 2002).

Parkinsonova bolest pogađa 1 – 2% osoba starijih od 60 godina (Pinto i sur. 2004). Simptomi te bolesti obično se javljaju u petom i šestom desetljeću života, a tijekom bolesti je u većini slučajeva spor i progresivan.

1.2. Jezik u osoba s Parkinsonovom bolešti

Istraživanja koja su se bavila proučavanjem jezika osoba s Parkinsonovom bolešti pokazala su da te osobe imaju poteškoća u leksičkim i sintaktičkim zadacima, zadacima imenovanja i sintaktičke procjene (Lieberman i sur., 1992). Watters i Patel (2002) navode i smanjenu semantičku verbalnu fluentnost. Ipak, najčešće se navode poteškoće u razumijevanju sintaktičkih struktura. Unatoč nekoliko ponuđenih objašnjenja, razlog tim poteškoćama još nije posve jasan. Prema nekim autorima, uzrok je u deficitu gramatičke obrade, a prema drugima u ograničenjima izvršnih sastavnica važnih za rečenično razumijevanje (Lee i sur., 2003). Grossman i sur. (1991) potvrđuju da osobe s Parkinsonovom bolešti imaju disproporcijski značajno više poteškoća u razumijevanju složenih nego jednostavnih rečenica, a te poteškoće vežu za radno pamćenje, tj. za mentalnu nemogućnost zadržavanja pomaknutoga sintaktičkoga konstituenta. Drugo moguće objašnjenje jest spora obrada informacija u osoba s

Parkinsonovom bolesti. Nudi se i treće objašnjenje koje se temelji na relativno teškome zamjećivanju gramatičkih morfema i pojedinih riječi.

McNamara i Durso (2003) opisuju poteškoće pragmatičkih sposobnosti, koje su povezane s disfunkcijom frontalnoga režnja. Primjenjujući *Pruttingov i Kirchnerov upitnik pragmatičnih sposobnosti* ispitali su komunikacijske sposobnosti dvadeset pacijenata s Parkinsonovom bolesti. Rezultati na tome testu pokazali su značajne poteškoće u pragmatičkim sposobnostima, posebno u konverzaciji. Prozodija, gesta i facijalna ekspresija kao dijelovi konverzacije bili su znatno lošiji. Iako je njihov uzrok u motoričkoj narušenosti, ipak su ti elementi temeljni pokazatelji emocija, motivacije i interesa tijekom konverzacije. U drugome dijelu istraživanja, na istom istraživačkom materijalu, kada su pacijenti trebali samoprocijeniti svoje pragmatične sposobnosti, dobiven je podatak o izrazito niskoj svjesnosti vlastitih pragmatičnih sposobnosti.

2. RADNO PAMĆENJE

2.1. Strukturalni opis radnoga pamćenja

Pamćenje je sposobnost registriranja, zadržavanja i upotrebe informacija stečenih iskustvom ili aktivnim učenjem, a kontrolni procesi uključeni u pamćenje jesu pažnja, ponavljanje, kodiranje, pronalaženje i dosjećanje, koji usmjeravaju kretanje informacija (Galić, 2002).

Iako danas postoji nekoliko modela radnoga pamćenja, jedan od najznačajnijih je onaj koji su ponudili Baddeley i Hitch (1974). Njihov trodijelni model nastao je kao revizija starijih modela od kojih ga znatno razlikuju dvije činjenice: model zastupa koncepciju radnoga pamćenja kao višekomponentnoga sustava i njime se ističe uloga pamćenja u složenim kognitivnim procesima. Model sadržava kontrolni sustav, *središnju izvršnu sastavnicu (SIS)*, (central executive) i dva pomoćna robovska sustava, *fonološku petlju* (phonological loop) i *vizuo-spacijalnu sastavnicu* (visuo-spatial sketchpad). Središnja izvršna sastavnica (SIS) sudjeluje u regulaciji tijeka obavijesti, njihovom pronalaženju, obradi i pohranjivanju. Jedna je od primarnih funkcija SIS-a koordinacija aktivnosti unutar radnog pamćenja i kontrola prijenosa obavijesti između drugih dijelova kognitivnog sustava. Fonološka petlja zadužena je za zadržavanje verbalnih i akustičkih obavijesti. Sastoji se od dva podsustava, *privremenog fonološkog spremišta* i *sustava za artikulacijsko ponavljanje*. Jedan od najboljih dokaza o postojanju fonološke petlje jesu zadaci raspona (*memory span-test*) za različite vrste informacija koje ljudi obično ponavljaju verbalno, a tipičan primjer je onaj u kojem se ispitanicima auditivno prezentira lista riječi, nakon čega se od njih traži da pokušaju ponoviti riječi kojih se sjećaju.

Vizuo-spacijalna sastavnica sudjeluje u zadržavanju vizuo-spacijalnih obavijesti, zbog čega je potrebno razlikovati posebno vizualnu, spacijalnu, pa čak i kinestetičku sastavnicu vizuo-spacijalne sastavnice (Baddeley, 2000).

Najveći interesi u proučavanju pamćenja usmjereni su na pitanja o kapacitetu, o zaboravljanju, te o uvjetima zaboravljanja. Jedna od dojmljivih

činjenica o kratkotrajnom pamćenju njegov je ograničeni kapacitet. Kapacitet kratkotrajnog pamćenja iznosi sedam čestica, plus ili minus dvije čestice, koji je George Miller nazvao "magičnim brojem sedam, plus ili minus dva" (Atkinson i sur., 1996).

2.2. Radno pamćenje u osoba s Parkinsonovom bolesti

Prema novijim istraživanjima, strijatum ima važnu ulogu u registriranju, zadržavanju i prebacivanju spacijalnih i motoričkih reprezentacija radnog pamćenja u prefrontalnom korteksu, a redukcija dopaminergičkih projekcija strijatuma narušava te funkcije (Kemmerer, 1999). To znači da uloga radnog pamćenja u obrađivanju složenih sintaktičkih struktura ovisi o dva modulacijska dopaminergička sustava. Iako ne postoje jasni dokazi koji bi potvrdili ove tvrdnje, može se pretpostaviti da je (ne)razumijevanje jezičnih struktura u osoba s Parkinsonovom bolesti povezano sa središnjom neuropatologijom bolesti.

Iako brojna istraživanja upućuju na povezanost između radnog pamćenja i jezičnog razumijevanja, Skeel i sur. (2001) svojim istraživanjem pronalaze deficit u jezičnome razumijevanju (u rečeničnoj obradi) u osoba s Parkinsonovom bolesti, ali ne i u radnome pamćenju. Isti rezultati dobiveni su u uvjetima kada su osobe bile pod medikamentoznom terapijom i kada je ona bila namjerno prekinuta.

Suprotno tome neki autori povezuju kognitivne deficite u osoba s Parkinsonovom bolesti upravo s izvršnim funkcijama radnog pamćenja. Tako Relja i sur. (2002) pronalaze kognitivna odstupanja u vizuo-spacijalnim sposobnostima, pamćenju i izvršnim funkcijama. Sawamoto i sur. (2002) koristeći se *zadatom mentalnih operacija* (mental-operation task), ispitivali su kognitivno procesiranje u osoba s Parkinsonovom bolesti i pokazali da stupanj kognitivnog deficita korelira sa stupnjem motoričkoga deficita.

3. PROBLEM I CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj je ovoga rada ispitati radno pamćenje i jezično razumijevanje kod osoba s Parkinsonovom bolesti. Razlikuje li se kapacitet radnoga pamćenja u osoba s Parkinsonovom bolesti od kapaciteta radnoga pamćenja u kontrolnih ispitanika te razlikuju li se te dvije skupine u razumijevanju sintaktičkih struktura, glavni su problemi ovoga rada.

Budući da uspješna jezična obrada pretpostavlja uredne kognitivne, motoričke i osjetilne sposobnosti, a prema različitim istraživanjima te su sposobnosti lošije kod osoba s Parkinsonovom bolesti, pretpostavlja se da će one imati ograničeniji kapacitet, tj. manji raspon u zapamćivanju čestica te slabije razumijevanje sintaktičkih struktura od urednih ispitanika, tj. kontrolne skupine.

4. METODE RADA

4.1. Uzorak ispitanika

Uzorak je činilo 30 osoba s dijagnosticiranom Parkinsonovom bolesti, koji su bili pacijenti Odjela neurologije KBC Rebro u Zagrebu, gdje je ispitivanje i provedeno. Svi su ispitanici eksperimentalne skupine bili pod medikamentoznom terapijom (Levedopa, Sinemet, COMT i dr.). Nekoliko je ispitanika bilo pod antidepresivnom terapijom (clonazepam). Znakovi demencije nisu zabilježeni kod ispitanika.

Ispitanici kontrolne skupine smješteni su i ispitani u umirovljeničkome domu Sv. Ana i Sv. Josip u Zagrebu.

Prosječna kronološka dob eksperimentalne skupine je 65 godina, a prosječno trajanje bolesti 7,25 godina (tabl. 1). Prosječna kronološka dob kontrolne skupine je 75 godina. Budući da je glavni uvjet pri odabiru kontrolne skupine bio da su svi ispitanici u mirovini, odnosno da nisu radno sposobni te da imaju iste uvjete stanovanja, najpogodnije je bilo uzeti osobe koje borave u umirovljeničkome domu. Pri tome se nije moglo utjecati na kronološku dob, pa je iz tog razloga proizašla neujednačenost u kronološkoj dobi između dviju skupina ispitanika. U tablici 1 prikazan je raspon, prosječna vrijednost i standardna derivacija za varijablu kronološka dob za obje skupine ispitanika. Iste vrijednosti dane su također za godine bolovanja za eksperimentalnu skupinu.

Tablica 1. Podaci o kronološkoj dobi za obje skupine ispitanika i o trajanju bolesti kod ispitanika eksperimentalne skupine

Table 1. Chronological age in both groups of subjects and the duration of the disease in the experimental group

	Eksperimentalna skupina / Experimental group				Kontrolna skupina / Control group		
	min	max	\bar{x}	SD	min	max	\bar{x}
Kronološka dob / Chronological age	48	82	65,43	9,11	56	83	75,03
Godine bolovanja / Duration of the disease	1	23	7,25	5,10	-	-	-

4.2. Opis ispitivanja i mjernih instrumenata

Svaki je ispitanik ispitivan pojedinačno. Ispitivanje bi uvijek započelo zadacima radnog pamćenja, a potom zadatkom za ispitivanje jezičnog razumijevanja. Tek kad bi ispitanik potvrdio da razumije uputu za pojedini zadatak, započelo bi ispitivanje. Radno pamćenje ispitano je s dva zadatka: ponavljanje brojeva (ponavljanje brojeva unaprijed i ponavljanje brojeva unatrag) i ponavljanje fonološki sličnih riječi (ponavljanje trosložnih i

četverosložnih fonološki sličnih riječi), a jezično razumijevanje s jednim zadatkom (razumijevanje odnosnih rečenica).

Ponavljanje brojeva unaprijed i unatrag podtest je Wechslerova testa inteligencije za odrasle (Wechsler, 1960) koji se sastoji od dva dijela, *ponavljanja brojeva pravilnim redoslijedom* i *ponavljanja brojeva obrnutim redoslijedom*, radnih naziva B1 i B2. Nakon što bi ispitivač izgovorio set brojeva, ispitanik ih je trebao ponoviti unaprijed ili unatrag, ovisno o tome što se tražilo, pazeći da brojeve ponovi istim redoslijedom kojim ih je ispitivač izgovorio. Raspon ponavljanja brojeva, kad se tražilo da ih se ponovi unaprijed, bio je od tri do osam, a kad je zadatak bio ponavljanje brojeva unatrag, od dvije do osam znamenki (v. privitak). Ispitanikov rezultat ukupan je broj točno ponovljenih znamenki u zadanom setu.

Instrument za ispitivanje ponavljanja fonološki sličnih riječi, ciljano oblikovan za ovo ispitivanje, podijeljen je u dva dijela, radnih naziva *FONSL 1* i *FONSL 2*. Prvi dio predstavlja trošložne fonološki slične riječi, a drugi je dio sastavljen od četverosložnih fonološki sličnih riječi. Zadaci oba dijela testa sastoje se od deset glagola, a međusobno se razlikuju konsonantskom skupinom kojom riječi započinju. Prva skupina započinje skupinom "skr", a druga skupinom "pok". Nakon što je ispitivač pročitao prvi set od deset fonološki sličnih riječi, ispitanik ih je trebao ponoviti bez obzira na redoslijed kojim ih je ispitivač čitao. Svaki zadatak (*FONSL 1* i *FONSL 2*) nosio je deset bodova, a ispitanikov je rezultat ukupan broj ponovljenih riječi (v. privitak).

Instrument za ispitivanje jezičnoga razumijevanja sastoji se od sedam zavisnih rečenica, točnije odnosnih rečenica, radnih naziva *ODNOS 1...ODNOS 7*. *Odnosna rečenica je takva zavisna rečenica koja se pridružuje imenicama, imenskim skupinama, zamjenicama, prilozima i prijedložnim izrazima u glavnoj rečenici i cijelim svojim sadržajem proširuje njihov sadržaj, i to tako da se svojim vezničkim riječima priključuje gramatičkim oznakama onih riječi kojima se pridružuje* (Barić i sur., 1997:472). Od tih sedam rečenica, tri su bile poretka *S...O*, *S...O* (subjekt...objekt, subjekt...objekt), jedna *O...S*, *S...O* i tri *O...S*, *O...S*. Prve tri rečenice s poretkom *S...O*, *S...O* imaju kanonički poredak, za razliku od preostale četiri rečenice kod kojih je poredak sintaktičkih elemenata u surečenicama obilježen. Također, broj riječi u rečenicama se povećava. Tako je prva rečenica s kanoničkim poretkom najkraća. (*ODNOS 1: Otac prilazi dječaku koji jede kolače.*) Treća je najdulja, pa time i najsloženija jer zahtijeva i dulje vrijeme obrade. (*ODNOS 3: Djevojčica s rozom mašnom u kosi iznenađeno gleda dječaka koji je donio poklon s plavom mašnom.*) Ispitivanje rečenica s nekanoničkim poretkom također je započinjalo najkraćom. (*ODNOS 4: Djevojku gleda čovjek koji svira gitaru.*) Nakon toga se broj riječi u sljedećim rečenicama povećavao. Kad je ispitivač pročitao rečenicu, ispitanik je morao odabrati sliku između četiri ponuđene, koja odgovara zadanoj rečenici. Maksimalno ispitanikovo postignuće u ovome zadatku zbroj je točnog povezivanja slika i odgovarajuće rečenice (v. privitak).

4.3. Varijable

U odnosu prema cilju i mjernim instrumentima koji su oblikovani za ispitivanje radnog pamćenja i jezičnog razumijevanja, promatrale su se sljedeće varijable:

1. ponavljanje brojeva unaprijed (B1)
2. ponavljanje brojeva unatrag (B2)
3. ponavljanje trosložnih fonološki sličnih riječi (FONSL 1)
4. ponavljanje četverosložnih fonološki sličnih riječi (FONSL 2)
5. razumijevanje odnosnih rečenica (ROR)

4.4. Metode obrade podataka

Podaci su obrađeni statističkim programom SPSS *for Windows release 11.* na razini deskriptivne statistike, t-testa i analize varijance.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

Tablica 2. Osnovni statistici za eksperimentalnu i kontrolnu skupinu na pet varijabli: ponavljanje brojeva unaprijed (B1) i unatrag (B2), ponavljanje trosložnih (FONSL 1) i četverosložnih fonološki sličnih riječi (FONSL 2) i razumijevanje odnosnih rečenica (ROR)

Table 2. Basic data for the experimental and the control group obtained by five tests: number sequence repetition (B1), reverse number sequence repetition (B2), repetition of three-syllable words (FONSL 1), repetition of four-syllable words (FONSL 2) and comprehension of relative clauses (ROR)

Eksperimentalna skupina / Experimental group	N	min	max	x	SD
B1	30	4	7	5,40	0,814
B2	30	0	6	3,40	1,221
FONSL 1	30	0	6	3,60	1,404
FONSL 2	30	0	6	2,97	1,189
ROR	30	2	7	5,37	1,497
Kontrolna skupina / Control group	N	min	max	x	SD
B1	30	4	8	5,33	1,061
B2	30	0	5	3,57	1,073
FONSL 1	30	1	6	3,80	1,270
FONSL 2	30	1	5	3,23	1,073
ROR	30	3	7	5,63	0,964

- Tablica 3.** T-test za eksperimentalnu i kontrolnu skupinu: ponavljanje brojeva unaprijed (B1) i unatrag (B2), ponavljanje trosložnih (FONSL 1) i četverosložnih fonološki sličnih riječi (FONSL 2)
- Table 3.** Statistical significance of differences between tests B1 (number sequence repetition) and B2 (reverse number sequence repetition) as well as between FONSL 1 (repetition of three-syllable words) and FONSL 2 (repetition of four-syllable words) in the experimental and the control group

Eksperimentalna skupina / Experimental group	t	df	p
B1 – B2	9,832	29	0,000
FONSL 1 – FONSL 2	2,670	29	0,012
Kontrolna skupina / Control group	t	df	p
B1 – B2	7,571	29	0,000
FONSL 1 – FONSL 2	2,482	29	0,019

- Tablica 4.** Analiza varijance za eksperimentalnu i kontrolnu skupinu na pet varijabli: ponavljanje brojeva unaprijed (B1) i unatrag (B2), ponavljanje trosložnih (FONSL 1) i četverosložnih fonološki sličnih riječi (FONSL 2) i razumijevanje odnosnih rečenica (ROR)
- Table 4.** Variance analysis for tests B1 (number sequence repetition), B2 (reverse number sequence repetition), FONSL 1 (repetition of three-syllable words), FONSL 2 (repetition of four-syllable words) and ROR (comprehension of relative clauses) in the experimental and the control group

	df	F	p
B1	1	0,075	0,786
B2	1	0,0316	0,576
FONSL 1	1	0,335	0,565
FONSL 2	1	0,832	0,365
ROR	1	0,673	0,415

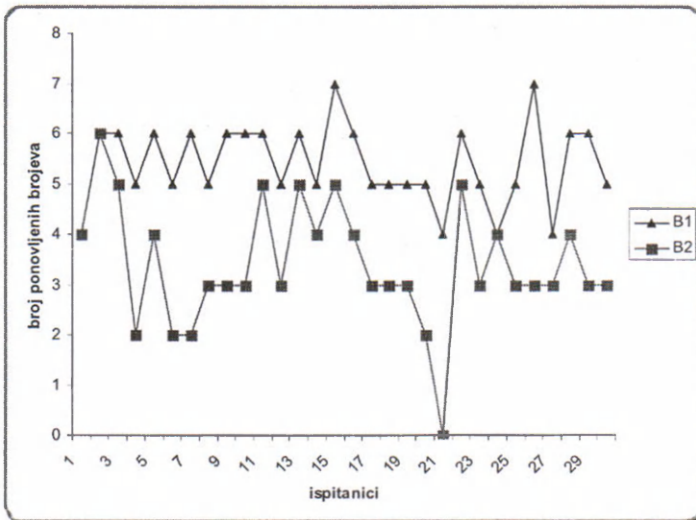
5.1. Ponavljanje brojeva unaprijed i unatrag

Prema tradicionalnoj koncepciji kratkotrajno se pamćenje opisuje kao pasivno spremište za privremeno pohranjivanje informacija čiji se kapacitet ispituje zadacima raspona, odnosno ponavljanja riječi (*span tasks*), dok se koncepcija radnog pamćenja opisuje kao dinamički sustav za privremeno zadržavanje i transformaciju

informacija, čiji se kapacitet ispituje zadacima raspona brojeva, unaprijed i unatrag (*digit span tasks*), (npr. Baddley, Hitch, 1974; Hutton, Towse, 2001). Zadaci raspona brojeva predstavljaju višu standardiziranu mjeru pamćenja, koju nalazimo u klasičnim testovima za ispitivanje inteligencije (Anderson, 1995).

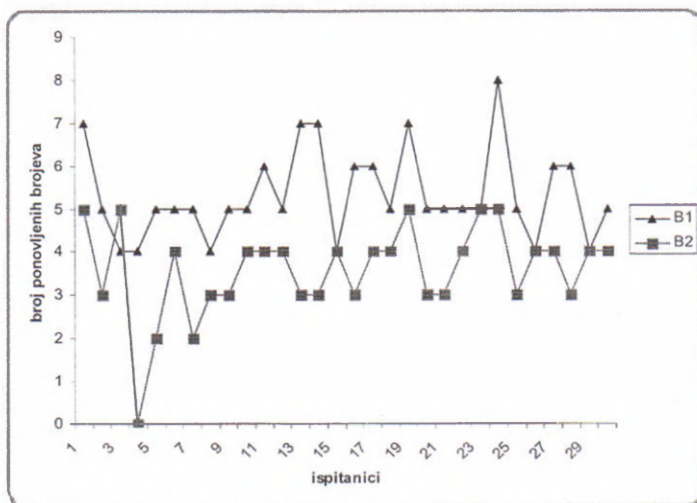
Podaci ovog ispitivanja pokazuju da je raspon rezultata na varijabli B1 u eksperimentalnoj skupini od 4 do 7 s prosjekom ponovljenih brojeva 5,4, a na varijabli B2 s rasponom od 0 do 6 s prosjekom 3,4. U kontrolnoj skupini raspon je na varijabli B1 od 4 do 8 s prosjekom 5,33, a na B2 od 0 do 5 s prosjekom 3,57 (tabl. 2). Obje skupine ispitanika gotovo su podjednako uspješno riješile zadatak koji je zahtijevao ponavljanje brojeva unaprijed B1, dok zadatak ponavljanje brojeva unatrag B2, kao bolja mjera funkcioniranja radnog pamćenja, bolje razlikuje ispitivane skupine. Naime, osobe s Parkinsonovom bolesti postigle su niži rezultat na toj varijabli nego kontrolna skupina.

T-testom dobivena je statistički značajna razlika u postignućima tih dvaju zadataka u obje skupine ispitanika (tabl. 3). Statistički značajna razlika proizlazi iz boljih rezultata na varijabli B1 što pokazuju i osnovni statistici, tj. veći raspon rezultata i prosječna vrijednost na B1 varijabli u obje skupine ispitanika. Isto je vidljivo iz slika 1 i 2. U obje su skupine ispitanici postigli bolje rezultate na varijabli ponavljanje brojeva unaprijed (B1). Analizirajući slike 1 i 2 vidljivo je da su krivulje koje predstavljaju vrijednosti B1 i B2 varijable nešto bliže i više se preklapaju u kontrolnoj nego u eksperimentalnoj skupini, što također potvrđuje bolje postignuće kontrolne skupine na B2 varijabli.



Slika 1. Prikaz ponavljanja brojeva unaprijed i unatrag za eksperimentalnu skupinu

Figure 1. Results of tests B1 (number sequence repetition) and B2 (reverse number sequence repetition) in the experimental group



Slika 2. Prikaz ponavljanja brojeva unaprijed i unatrag za kontrolnu skupinu

Figure 2. Results of tests B1 (number sequence repetition) and B2 (reverse number sequence repetition) in the control group

Analizom varijance nije dobivena statistički značajna razlika između eksperimentalne i kontrolne skupine, što znači da se postignuća tih dviju skupina ispitanika na varijablama B1 i B2 ne razlikuju (tabl. 4). Budući da se ta razlika očekivala posebno na B2 zadatku, koji se smatra boljim pokazateljem kapaciteta kratkotrajnoga pamćenja, glavni se razlog nedobivanja razlike može pretpostaviti u kronološkoj nejednačnosti skupina. Naime, dok je na uspješnost zapamćivanja u eksperimentalnoj skupini utjecao čimbenik bolesti, tj. određene promjene u kognitivnim procesima kao posljedice bolesti, u prosječno deset godina starijoj kontrolnoj skupini utjecaj su imali čimbenici starenja.

5.2. Ponavljanje fonološki sličnih riječi

Kad se ponavljaju semantički slične riječi, veću ulogu ima dugotrajni sustav za pamćenje, dok na ponavljanje fonološki sličnih riječi više utječe kratkotrajni sustav za pamćenje (Della Sala i Logiu, 2002). Istraživanja u kojima se radno pamćenje ispitivalo zadatkom verbalnog ponavljanja fonološki sličnih riječi, pokazala su da se ispitanici slabije prisjećaju i teže razlikuju riječi koje su fonološki slične od riječi koje su fonološki različite (Lian i sur., 2001). Na uspješnost prisjećanja riječi, osim slične fonološke strukture, utječe i njihova duljina. Što je riječ dulja (veći broj slogova) i fonološki složenija (veće konsonantske skupine unutar sloga), to je teže i prisjećanje zadane liste fonološki sličnih riječi.

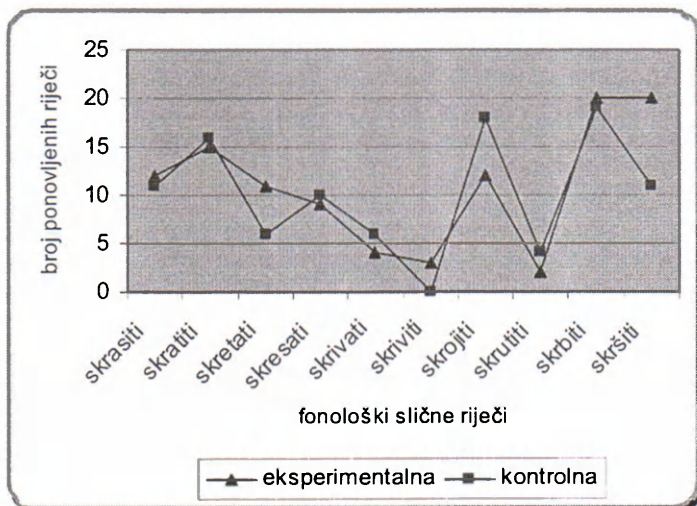
U ovom ispitivanju obje su skupine ispitanika postigle bolji rezultat u ponavljanju trosložnih fonološki sličnih riječi (FONSL 1) nego kad su ponavljali

četverosložne fonološki slične riječi (FONSL 2). Fonološki slične riječi razlikovale su se duljinom (trosložne i četverosložne riječi) i brojem konsonanata u slogu. Trosložne riječi su u prvom slogu imale veću konsonantsku skupinu (npr. *skratiti*) nego četverosložne riječi (npr. *pokajati*), što bi moglo upućivati na zaključak da se teže pamte dulje i fonološki jednostavnije nego kraće, a fonološki složenije riječi.

Raspon rezultata za eksperimentalnu skupinu na zadatku ponavljanje trosložnih riječi kreće se od 0 do 6 s prosječnom vrijednosti ponavljanja 3,6. Na zadatku ponavljanje četverosložnih riječi raspon je od 0 do 6 s prosjekom 2,97. Za kontrolnu se skupinu raspon rezultata kreće od 1 do 6 u zadatku FONSL 1 s prosječnom vrijednosti 3,8 i od 1 do 5 u FONSL 2 s prosječnom vrijednosti 3,23 (tabl. 2).

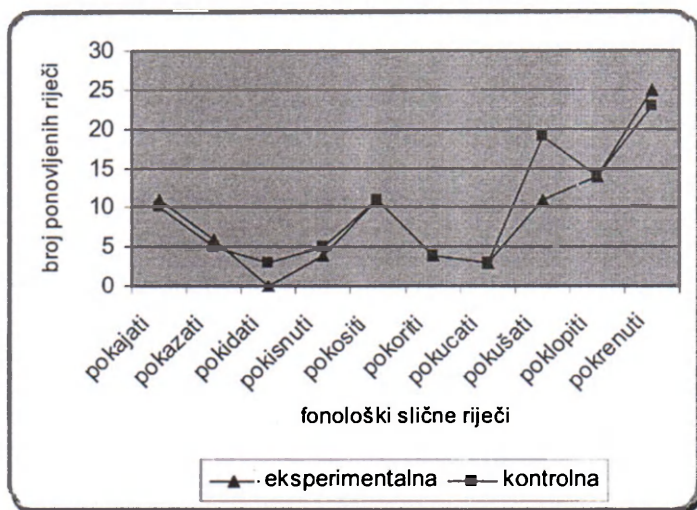
T-testom dobivena je statistički značajna razlika u obje skupine ispitanika između te dvije varijable (FONSL 1 i FONSL 2), a uvjetovana je boljim rezultatima u ponavljanju trosložnih riječi (FONSL 1), (tabl. 3).

Na slici 3 prikazani su rezultati ponavljanja trosložnih fonološki sličnih riječi, a na slici 4 rezultati ponavljanja četverosložnih fonološki sličnih riječi za eksperimentalnu i kontrolnu skupinu. Usporedbom slika primjećuje se *slabljenje* efekta početka – ispitanici objiju skupina u većem su postotku ponavljali riječi s kraja liste. Kako slabi efekt početka, jača *efekt duljine riječi*, rastu zahtjevi za radno pamćenje, a zbog fonološke, odnosno akustičke sličnosti pamti se manja količina informacija u odnosu na npr. riječi koje su semantički slične i koje se pamte u većem postotku.



Slika 3.
Figure 3.

Rezultati na varijabli FONSL 1
Results of the test FONSL 1 (repetition of three-syllable words)



Slika 4. Rezultati na varijabli FONSL 2
Figure 4. Results of the test FONSL 2 (repetition of four-syllable words)

Analizom slika 3 i 4 vidljiva je veća varijabilnost u ponavljanju trosložnih riječi. Iako je krivulja koja prikazuje rezultat ponavljanja četverosložnih riječi nešto ravnomjernija, ipak su postignuća ispitanika u ponavljanju tih riječi niža.

Primjenom analize varijance na aritmetičke sredine dviju skupina ispitanika, nije dobivena statistički značajna razlika, tj. eksperimentalna i kontrolna skupina ne razlikuju se u ponavljanju trosložnih i četverosložnih fonološki sličnih riječi (tabl. 4).

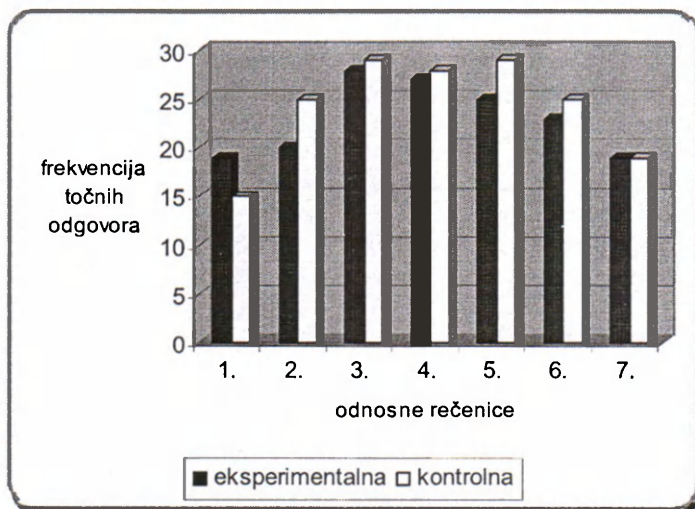
Statistički utvrđene razlike unutar skupina pokazuju da su obje skupine bile uspješnije u ponavljanju trosložnih nego u ponavljanju četverosložnih fonološki sličnih riječi, dok nam srednje vrijednosti pokazuju lošiju uspješnost eksperimentalne skupine na zadacima prisjećanja fonološki sličnih riječi.

Analiza pogrešaka u prizivanju pokazala je da su obje skupine imale više pogrešaka u prizivanju četverosložnih nego trosložnih fonološki sličnih riječi. Eksperimentalna je skupina napravila 30% pogrešaka u prizivanju trosložnih i 40% u prizivanju četverosložnih riječi. Kontrolna skupina imala je 27% pogrešaka u prizivanju trosložnih i 37% u prizivanju četverosložnih riječi.

5.3. Razumijevanje odnosnih rečenica

Razumijevanje sintaktičkih struktura pokazuje se kao najveća poteškoća za osobe s Parkinsonovom bolesti (Lee i sur., 2003; Grossman i sur., 1991 i dr.). Pri tome se posebno ističu poteškoće u razumijevanju sintaktičkih struktura s nekanoničkim redoslijedom, posebno onih koje započinju objektom.

U ispitivanju provedenom na samo sedam odnosnih rečenica raspon rezultata za eksperimentalnu skupinu kretao se od 2 do 7 s prosječnom vrijednosti razumijevanja tih struktura 5,37 (tabl. 2). Za kontrolnu skupinu raspon je od 3 do 7 s prosjekom 5,63 (tabl. 2).



Slika 5. Prikaz razumijevanja odnosnih rečenica kod obje skupine ispitanika

Figure 5. Results of the test ROR (comprehension of relative clauses test) in both groups of subjects

Na slici 5 vidljivo je da obje skupine lošije razumiju prvu ponudenu odnosnu rečenicu, nakon čega razumijevanje ostalih odnosnih rečenica raste pa na kraju ponovno pada. Analiziramo li prema redoslijedu rečeničnih komponenata, prve tri odnosne rečenice jednostavnije su strukture, odnosno uobičajenijeg kanoničkoga poretka $S...O$, $S...O$ s napomenom da je treća najsloženija, ali ne gramatički nego brojem riječi, što zahtijeva i dulju obradu i veći kapacitet radnoga pamćenja. Preostale četiri rečenice počinju objektom, s time da četvrta ima $O...S$, $S...O$, a posljednje tri $O...S$, $O...S$ poredak, što su sve primjeri nekanoničkih poredaka pa su time i zahtjevi za obradom veći. Ispitivanje je tih rečenica također počelo s najkraćom, a završavalo najduljom rečenicom.

Iz slika je vidljivo da s porastom složenosti sintaktičkih struktura (prelazak s kanoničkoga na nekanonički poredak), ali i broja riječi, uspješnost u razumijevanju kod osoba s Parkinsonovom bolesti pada.

U odnosu na rezultate primjenom t-testa, u eksperimentalnoj skupini dobivena je statistički značajna razlika između prve na kojoj su ispitanici postizali najniže razumijevanje te treće i četvrte rečenice, na kojima su imali najbolje razumijevanje, te druge i treće rečenice. Rezultati razumijevanja sedme

rečenice također su lošiji, pa je dobivena statistički značajna razlika između te rečenice i dviju najboljih rečenica, treće i četvrte.

Nije jasno zašto su ispitanici kontrolne skupine postigli najlošije rezultate u razumijevanju najjednostavnije odnosno rečenice te zašto su u razumijevanju te rečenice bili lošiji i od eksperimentalne skupine. Statističkom analizom t-testa pokazano je da se upravo zbog takvog rezultata u razumijevanju prve rečenice u kontrolnoj skupini javila statistički značajna razlika između te prve rečenice i sljedećih pet rečenica, na kojima su ispitanici kontrolne skupine postigli dobre rezultate. Ta razlika nije pronađena između prve i sedme rečenice, jer su i na sedmoj ispitanici kontrolne skupine pokazali također lošije rezultate. To je opravdano uzme li se u obzir gramatička i sadržajna složenost, te duljina sedme rečenice. Zbog lošijih rezultata u razumijevanju sedme rečenice stvorena je statistički značajna razlika u razumijevanju te rečenice s rečenicama na kojima je kontrolna skupina postigla dobre rezultate (treća, četvrta, peta i šesta rečenica).

Analizom varijance između dvije skupine ispitanika, eksperimentalne i kontrolne, nije dobivena statistički značajna razlika, što znači da se dvije skupine ispitanika ne razlikuju u razumijevanju ponuđenih odnosnih rečenica (tabl. 4). Međutim, iako se ta razlika statistički nije ostvarila, a što se opravdava malim brojem rečenica, ipak slika i deskriptivni statistici pokazuju tendenciju postizanja lošijih rezultata na varijabli razumijevanja odnosnih rečenica kod osoba s Parkinsonovom bolešću. Raspon od samo sedam odnosnih rečenica, koje pri tome čine tri skupine s tri različita poretka, trebalo bi proširiti novim rečenicama kako bi se dobili pouzdani podaci o poteškoćama u razumijevanju sintaktičkih struktura s različitim poretkom u osoba s Parkinsonovom bolešću.

Ipak se može zaključiti da i ovako malo istraživanje pokazuje razliku između ispitivanih skupina u načinima obrade poretkom različitenih sintaktičkih struktura. S jedne strane postoje slušateljeva očekivanja u odnosu na redoslijed sintaktičkih struktura, a svaka neočekivanost i neuobičajenost izaziva intenzivne promjene u obradi, koje se kod svakoga govornika ostvaruju na drugačiji način i zahtijevaju različito vrijeme obrade. Nadalje, svaka promjena prema nečemu što je rjeđe i neuobičajenije u jeziku na ljestvici uobičajeno-neuobičajeno zahtijeva i promjenu u djelovanju radnoga pamćenja, tj. zadržavanje rečenice dok se ona ne obradi. Osim kapaciteta radnoga pamćenja, na to koliko će se rečenica u njemu zadržati utječe i duljina rečenice, te gramatička i sadržajna složenost.

6. ZAKLJUČAK

Istraživanja različitih neurodegenerativnih bolesti s posebnim osvrtom na jezično i kognitivno funkcioniranje, novije su teme znanstvenih interesa na području logopedije kod nas. Iako u ovome malom istraživanju nisu dobiveni statistički značajniji podaci, određeni se zaključci mogu izvući. Posebno su vrijedni podaci koji bi svoju primjenu trebali pronaći u kliničko-dijagnostičkim postupcima logopedskoga rada.

Iako statistički značajna razlika na ispitivanim varijablama nije pronađena između obje skupine, ne može se sa potpunom sigurnošću zaključiti da razlike među skupinama ne postoje. Osnovni statistici u svim varijablama pokazuju stalnu tendenciju postizanja nižih rezultata eksperimentalne skupine. Zato se može pretpostaviti da će tijekom narednih godina kod osoba s Parkinsonovom bolesti kapacitet kratkotrajnoga pamćenja progresivno padati, kao i sposobnost jezičnog razumijevanja. Nadalje treba istaknuti dvije ključne činjenice: prvo, raspon zadataka u svakoj ispitivanoj varijabli nije dovoljno velik da bi se pouzdano diskriminirale razlike među skupinama; drugo, zbog neujednačenosti kronološke dobi između eksperimentalne i kontrolne skupine, izrazita su dva efekta, efekt bolesti i efekt starosti, koji su na različite načine utjecali na postignuća unutar ispitanih skupina. Stoga se postavlja pitanje koliki je utjecaj veće kronološke dobi i normalnih procesa starenja kod kontrolne skupine, a koliki je utjecaj kognitivnih promjena koje su posljedica bolesti kod eksperimentalne skupine.

Dobivene statistički značajne razlike na varijablama radnoga pamćenja unutar obje skupine ispitanika pokazuju da su ponavljanje brojeva unatrag te ponavljanje fonološki sličnih i slogovno duljih riječi, varijable koje dobro diskriminiraju ispitanike i daju vjerodostojnu sliku djelovanja radnoga pamćenja u obje skupine ispitanika.

Također, ovim se istraživanjem pokazuje da osobe s Parkinsonovom bolesti imaju poteškoća u razumijevanju sintaktičkih struktura, posebno struktura s nekanoničkim poretom. Prema tome, rečenice s različitim poretom sintaktičkih sastavnica dobra su paradigma za ispitivanja načina i brzine obrade. No, na pitanje je li redosljed sintaktičkih struktura jedini faktor koji stvara poteškoće u razumijevanju pojedinih sintaktičkih struktura ili je uzrok u sporijoj obradi tih struktura ili je riječ o spletu nekoliko faktora, moguće je odgovoriti samo opsežnijim i sustavnijim neurolingvističkim istraživanjem. Za daljnja istraživanja potrebno je izjednačiti eksperimentalnu i kontrolnu skupinu prema većem broju varijabli (uz dob treba uzeti u obzir i spol, obrazovanje i sl.) te oblikovati ispitivački materijal s većim brojem različitih sintaktičkih struktura.

REFERENCIJE

- Anderson, J. R. (1995). *Learning and Memory*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Atkinson, R. L., Atkinson, R. C., Smith, E. E., Bem, D. J., Nolen-Hoeksema, S. (1996). *Hilgard's Introduction to Psychology*. Fort Worth: Harcourt Brace College Publishers.
- Baddeley, A. D., Hitch, G. J. (1974). Working memory. U G. Bowcr (ur.), *The psychology of learning and motivation*, Vol. 8, 47-90. New York: Academic Press.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer in working memory. *Trends in cognitive sciences* 4, 417-423.

- Barac, B. i sur. (1992). *Neurologija*. Zagreb: IK Naprijed.
- Barić, E., Lončarić, M., Malić, D., Pavešić, S., Peti, M., Zečević, V., Znika, M. (1997). *Hrvatska gramatika*, 472-479. Zagreb: Školska knjiga.
- Della Sala, S., Logiu, R. H. (2002). Working memory. U V. S. Ramachandran (ur.), *Encyclopedia of the Human Brain*, 819-830. San Diego: Academic Press.
- Galić, S. (2002). *Neuropsihologijska procjena*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Grossman, M., Carvell, S., Gollomp, S., Stern, M. B., Vernon, G., Hurtig, H. I. (1991.) Sentence comprehension and praxis deficits in Parkinson's disease. *Neurology* 41, 1620-1628.
- Hutton, U. M. Z., Towse, J. N. (2001). Short-term memory as indices of children's cognitive skills. U S. E. Gathercole (ur.), *Short-term and working memory (A special issue of MEMORY)*, 383-394. East Sussex: Psychology Press Ltd.
- Kemmerer, D. (1999). Impaired comprehension of raising – to – subject constructions in Parkinson's disease. *Brain and Language* 66, 311-328.
- Lee, C., Grossman, M., Morris, J., Stern, M. B., Hurtig, H. I. (2003). Attentional resource and processing speed limitations during sentence processing in Parkinson's disease. *Brain and Language* 85, 347-356.
- Lian, A., Karlsen, P. J., Winsvold, B. (2001). A re-evaluation of the phonological similarity effect in adults' short-term memory of words and nonwords. U S. E. Gathercole (ur.), *Short-term and working memory (A special issue of MEMORY)*, 281-299. East Sussex: Psychology Press Ltd.
- Lieberman, P., Kako, E., Friedman, J., Tajchman, G., Feldman, L. S., Jiminez, E. B. (1992). Speech Production, Syntax Comprehension, and Cognitive Deficits in Parkinson's Disease. *Brain and Language* 43, 169-189.
- McNamara, P., Durso, R. (2003). Pragmatic communication skills in patients with Parkinson's disease. *Brain and Language* 84, 414-423.
- Pinto S., Ozsancak, C., Tripoliti, E., Thobois, S., Limousin-Dowsey, P., Auzou, P. (2004). Treatments for dysarthria in Parkinson's disease. *The LANCET Neurology* 3, 547-556.
- Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hali, W. C., LaMantia, A-S., McNamara, J. O., Williams, S. M. (2004). *Neuroscience* (3rd edition). Massachusetts: Sinauer Associates.
- Relja, M., Klepac, N., Subotić, Z. (2002). Dopaminergic agonist and cognitive function in Parkinson's disease. *Periodicum Bilogorum* 104, 43-45.
- Riley, D. E., Lang, A. E. (1996). Movement Disorders. *Neurology in Clinical Practice*, Vol. 2. Boston: Butterworth-Heinemann.
- Sawamoto, N., Honda, M., Hanakawa, T., Fukuyama, H., Shibasaki, H. (2002). Cognitive slowing in Parkinson's disease: a behavioral evaluation independent of motor slowing. *Journal of Neuroscience* 22, 5198-5203.
- Skeel, R. L., Crosson, B., Nadeau, S. E., Algina, J., Bauer, R. M., Fennell, E. B. (2001). Basal ganglia dysfunction, working memory and sentence

comprehension in patients with Parkinson's disease. *Neuropsychology* 39. 962-971.

Watters, P. A., Patel, M. (2002). Competition, Inhibition, and Semantic Judgment Errors in Parkinson's Disease. *Brain and Language* 80, 328-339.

Wechsler, D. (1960). *Wechsler-Bellevue skala inteligencije odraslih*. Zagreb: Narodne novine.

PRIVITAK / APPENDIX

Zadaci za ispitivanje radnog pamćenja / Working memory tests

1. Ponavljanje brojeva unaprijed / Number sequence repetition

- | | | |
|-----|-----------------|-------------------|
| (3) | 5 8 2 | 6 9 4 |
| (4) | 6 4 3 9 | 7 8 2 6 |
| (5) | 4 2 7 3 1 | 7 5 8 3 6 |
| (6) | 6 1 9 4 7 3 | 3 9 2 4 8 7 |
| (7) | 5 9 1 7 4 2 8 | 4 1 7 9 3 8 6 |
| (8) | 5 8 1 9 2 6 4 7 | 7 1 3 9 4 2 5 6 8 |

2. Ponavljanje brojeva unatrag / Reverse number sequence repetition

- | | | |
|-----|-----------------|-----------------|
| (2) | 2 4 | 5 8 |
| (3) | 6 2 9 | 4 1 5 |
| (4) | 3 2 7 9 | 4 9 6 8 |
| (5) | 1 5 2 8 6 | 6 1 8 4 3 |
| (6) | 5 3 9 4 1 8 | 7 2 4 8 5 6 |
| (7) | 8 1 2 9 3 6 5 | 4 7 3 9 1 2 8 |
| (8) | 9 4 3 7 6 2 5 8 | 7 2 8 1 9 6 5 3 |

3. Ponavljanje trosložnih i četverosložnih fonološki sličnih riječi / Repetition of phonologically similar three- and four-syllable words

Trosložne fonološki slične riječi / Phonologically similar three- syllable words	Četverosložne fonološki slične riječi / Phonologically similar four- syllable words
skrasiti	pokajati
skratiti	pokazati
skretati	pokidati
skresati	pokisnuti
skrivati	pokositi
skriviti	pokoriti
skrojiti	pokucati
skrutiti	pokušati
skrbiti	poklopiti
skršiti	pokrenuti

4. Zadatak za ispitivanje jezičnog razumijevanja / Language comprehension task

1. Otac prilazi dječaku koji jede kolač. (S...O, S...O)
 2. Mačka gleda zeca koji je pojeo mrkvu. (S...O, S...O)
 3. Djevojčica s rozom mašnom u kosi iznenađeno gleda dječaka koji je donio poklon s plavom mašnom. (S...O, S...O)
 4. Djevojku gleda čovjek koji svira gitaru. (O...S, S...O)
 5. Muža koji buši zid promatra žena. (O...S, O...S)
 6. Smeđeg psa hrani djed kojeg upravo zove poštar. (O...S, O...S)
 7. Majku zaustavlja sin čiji bicikl je ukrao dječak u zelenoj majici. (O...S, O...S)
-

Maja Rogić
Zagreb, Croatia

Jelena Kuvač
Faculty of Education and Rehabilitation, Zagreb
Croatia

WORKING MEMORY AND LANGUAGE COMPREHENSION IN PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE

SUMMARY

Parkinson's disease is second according to the frequency of neurodegenerative disease of nerves system. It is characterized by tremor, slow movements, rigor and minimal facial expression (Purves et al., 2004). Pathological changes in melanin rich neural cells of the brain stem (substantia nigra, locus coeruleus) and decreased synthesis of the dopamine in substantia nigra are the most frequently cited causes of Parkinson's disease.

Previous studies have shown that patients with Parkinson's disease have difficulties in language comprehension related to dysfunction of working memory and short-time memory. The aim of this research is to explore memory skills and language comprehension in patients with Parkinson's disease since there is a number of studies that show a clear relation between working memory and all aspects of language (vocabulary acquisition, reading, language comprehension).

The study was conducted on a group of thirty patients with Parkinson's disease and on a control group. The test material consisted of four sets of working memory tasks and language comprehension tasks. Although the difference between these two groups was not found, we hope that data from this paper could be applied in clinical practice.

Key words: *working memory, language comprehension, comprehension of syntactic structures, Parkinson's disease*
