

Paulina Zadro*Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Odsjek za logopediju, studentica***Sanja Šimleša****Marina Olujić****Jelena Kuvač Kraljević***Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Odsjek za logopediju*

Promjene kognitivnih funkcija u odrasloj dobi

Changes in cognitive functions in adulthood

Izvorni znanstveni rad UDK: 159.95

SAŽETAK

Starenjem dolazi do opadanja mnogih kognitivnih funkcija, poput pažnje i dugoročnog pamćenja. Međutim, smatra se da izvršne funkcije počinju opadati prve. Stoga je cilj ovog istraživanja bio ustanoviti promjene u izvršnim funkcijama s porastom dobi. Sudionici su bili odrasle osobe podijeljene u dvije dobne skupine. U prvoj skupini bili su mlađi odrasli (N=11), a skupinu starijih odraslih činili su odrasli srednje i starije životne dobi (N=15). Od izvršnih funkcija, verbalno radno pamćenje ispitano je podljestvicom Pamćenje raspona brojeva iz WAIS-III testa, a prostorno radno pamćenje, prostorno planiranje, kognitivna fleksibilnost i inhibicija odgovora ispitane su CANTAB baterijom testova. Rezultati pokazuju da stariji odrasli postižu značajno slabije rezultate na nekim varijablama radnog pamćenja, a razlike na varijablama planiranja, kognitivne fleksibilnosti i inhibicije nisu nađene. Većina rezultata u skladu je s rezultatima prethodnih istraživanja, dok je jedini proturječni rezultat dobiven za varijablu prostornog planiranja jer nije potvrđeno značajno opadanje planiranja s dobi. Ovim se radom naglašava važnost daljeg istraživanja izvršnih funkcija, osobito kod odraslih srednje životne dobi jer se neke razlike u funkcioniranju izvršnih funkcija već tada počinju uočavati.

Ključne riječi:izvršne funkcije ▪
odrasla dob ▪
starenje

ABSTRACT

With increased age, there is a decline in many cognitive functions such as attention and long-term memory. Executive functions are usually the first to deteriorate. Therefore, the aim of this study was to examine the changes in executive functions that occur with age. Participants in this study were adults without disabilities divided into two groups. The first group consisted of younger adults (N=11) and the second group of middle-aged and elderly adults (N=15). Verbal working memory was assessed with the Memory for Digit Span subtest of the WAIS-III test, while spatial working memory, planning, cognitive flexibility and response inhibition were assessed with the CANTAB Battery Tests. The results demonstrated that older adults achieve significantly lower results on the working memory variables. Group differences were not significant for other executive functions: planning, cognitive flexibility and inhibition. While other studies consistently demonstrate a decline in planning function during the aging process, this study found no differences. Because some executive function decline can be observed even in middle-aged adults, this study emphasizes the importance of further research on executive functions, particularly among middle-aged adults.

Keywords:executive functions ▪
adulthood ▪
aging

UVOD

Posljednjih desetljeća očekivana životna dob u značajnom je porastu. Procjenjuje se da će od 2015. do 2030. broj osoba starijih od 60 godina porasti s 901 milijuna na 1,4 milijardi. Do 2050. taj će se broj i više nego udvostručiti i dostići gotovo 2,1 milijardi, što će biti više od 20 % ukupne populacije (World Population Ageing, 2015).

Porastom broja starijih osoba, raste i broj istraživanja usmjerenih prema toj životnoj dobi koja je – kao i druge dobi – određena nizom bioloških promjena. Primjerice, kod odraslih osoba dolazi do opadanja mnogih funkcija – poput senzoričkih (primjerice, slabljenje vida i sluha) ili kognitivnih, što se očituje sporijim reakcijama i slabijim upamćivanjem.

S obzirom na to da i kod zdrave populacije u odrasloj dobi, posebice starijoj odrasloj, dolazi do slabljenja kognitivnih funkcija, u ovome su radu analizirane te promjene kod mlađih (18-40 godina) i starijih (≥ 40 godina) odraslih govornika.

Kognitivne funkcije i njihovo opadanje s dobi

Kognitivne funkcije mentalni su procesi kojima postajemo svjesni nečega, percipiramo i razumijemo ideje, dakle odnose se na procese kojima primamo i obrađujemo informacije (Mosby's, 2009). Kognitivne funkcije uključuju različita područja kognicije – pažnju, pamćenje, jezik, percepciju, donošenje odluka i rješavanje problema.

Brojna istraživanja upućuju na to da starenjem opadaju mnoge kognitivne funkcije – epizodičko pamćenje, pažnja, izvršne funkcije, prostorna orijentacija, vidna percepcija, brzina obrade i verbalno pamćenje (Glisky, 2007; Glisky i Kong, 2008; Schaie, 1994; Souchay, Isingrini i Espagnet, 2000; West, 1996). Izvršne funkcije počinju opadati prve.

Unatoč tome što se u većini navedenih istraživanja navodi da tek u starijoj odrasloj dobi dolazi do slabljenja nekih kognitivnih funkcija, Park i sur. (2002) ustanovili su da neke od njih – brzina obrade informacija, dugoročno i radno pamćenje – počinju kontinuirano opadati već u dvadesetim godinama. Zaključak je istih autora da, premda se značajniji pad funkcija najčešće uočava tek u starijoj odrasloj dobi, do njega dolazi puno ranije. Primjerice, Treitz, Heyder i Daum (2007) navode da se već kod osoba starijih od 46 godina mogu primijetiti blaže teškoće prilikom raspodjele pažnje, a da se slabljenje izvršnih funkcija očituje u rješavanju zahtjevnijih zadataka.

S druge strane, ne opadaju sve kognitivne funkcije s dobi. Primjer za to su matematičke sposobnosti (Glisky i Kong, 2008; Schaie, 1994) koje, kao ni jezične sposobnosti, ne opadaju s dobi, već ostaju relativno očuvane ili čak i napreduju s dobi. Međutim, ono što se značajno mijenja i utječe na jezičnu i matematičku izvedbu, jest sporija obrada i sporiji priziv informacija (Glisky, 2007; Glisky i Kong, 2008; Park i sur., 2002). Primjerice, u zadacima kojima se ispituje razumijevanje riječi odrasle osobe ne pokazuju značajne teškoće niti se u svojim postignućima razlikuju od mlađih sudionika. No, u zadacima kojima se ispituje proizvodnja riječi uočavaju se teškoće dosjećanja riječi te mlađi odrasli postižu više rezultate (Verhaeghen, 2003). To znači da kod urednog starenja pohranjena znanja ostaju očuvana, ali pristup i manipulacija tim znanjima postaje otežana te je

starijim osobama u rješavanju mnogih zadataka često potrebno dulje vrijeme (Lacombe i sur., 2015). Unatoč teškoćama dosjećanja riječi i sporijoj brzini obrade, starije odrasle osobe imaju širi rječnik i dobro očuvano semantičko pamćenje (Ben-David, Erel, Goy i Schneider, 2015; Lacombe, Jolicoeur, Grimault, Pineault i Joubert, 2015; Pettigrew i Martin, 2014; Schaie, 1994; Verhaeghen, 2003; Wierenga i sur., 2008).

Ispitivanje rječnika metodom oslikavanja mozga pokazuje da se, i pri sličnim konačnim rezultatima testova rječnika, kod starijih odraslih tijekom rješavanja zadataka ne aktiviraju ista područja mozga kao kod mlađih osoba. Primjerice, u istraživanju Lacombe i sur. (2015), u verbalnim zadacima kod mlađih je odraslih lijevi prefrontalni korteks bio aktivniji nego kod starijih odraslih. Zanimljivo je da se kod starijih odraslih uz lijevu polutku značajno aktivirala i desna polutka, i to ne samo sljepoočni režanj koji je bio aktiviran i u lijevoj polutci, nego i tjemeni režanj.

Osim razlika u rješavanju verbalnih zadataka između mlađih i starijih odraslih metodama oslikavanja mozga, nađene su razlike u moždanoj aktivnosti i provedbi drugih, neverbalnih zadataka. Funkcionalne promjene mozga tijekom starenja, poput veće obostrane obrade informacija kod starijih odraslih, objašnjavaju se time da u starijoj dobi neke veze postaju slabije. Dolazi do kompenzacije i jačaju postojeće veze ili se stvaraju nove, kako bi – unatoč mnogim promjenama – izvedba starijih osoba ostala prilično očuvana (Cabeza, 2002; Cabeza i sur., 2004; Helder, Zuverza-Chavarría i Whitman, 2016; Park i Reuter-Lorenz, 2009).

Najznačajnije funkcionalne promjene mozga tijekom starenja nađene su u prefrontalnom korteksu. Unatoč neslaganju po pitanju – dolazi li do smanjenja aktivnosti prefrontalnog korteksa (Nyberg i sur. 2010; Paxton, Barch, Racine i Braver, 2008) ili do porasta aktivnosti zbog kompenzacije (Cabeza i sur.; 2004), ipak većina istraživanja (Bryan i Luszcz, 2000; Crawford, Bryan, Luszcz, Obonsawin i Stewart, 2000; Fuster, 2001; Glisky, 2007; West, 1996; West i Schwarb, 2006), potvrđuje da je prefrontalni korteks neuralno središte izvršnih funkcija i da su one među prvim kognitivnim funkcijama koje počinju opadati.

Izvršne funkcije

Iako postoji mnogo određenja izvršnih funkcija i njihovih koncepata (vidi: Šimleša i Cepanec, 2008) ipak većina autora smatra da kognitivne funkcije služe cilju usmjerenim aktivnostima (Miyake i Friedman, 2012). Uloga izvršnih funkcija iznimno je bitna jer upravljaju drugim kognitivnim funkcijama. Stoga teškoće u procesima izvršnih funkcija utječu i na ostale funkcije – dugoročno pamćenje, socijalnu kogniciju i jezik. Poznato je da izvršne funkcije, socijalna kognicija i jezične sposobnosti imaju značajnu ulogu u razvoju pojedinca, i to od jednostavnih obrazaca ponašanja novorođenčeta preko razvoja maštovite igre i autonomije djece, do planiranja i organizacije karijere i obitelji u odrasloj dobi. Kada je razvoj navedenih domena izmijenjen – zbog bioloških ili okolinskih čimbenika – to se odražava na socijalni, akademski i profesionalni razvoj te društveni položaj pojedinca.

Izvršne funkcije sastoje se od različitih procesa (Glisky, 2007; Šimleša i Cepanec, 2008), ali metaanalizom Packwooda, Hodgettsa i Tremblaya (2011), koja je

obuhvaćala 60 istraživanja usmjerenih na izvršne funkcije, zaključeno je da se u literaturi najčešće spominju četiri:

1) **Radno pamćenje** – omogućuje privremeno zadržavanje informacija i manipulaciju informacijama potrebnim za složene kognitivne zadatke - jezično razumijevanje i učenje (Baddeley, 1992). S obzirom na sadržaj, radno se pamćenje može podijeliti na verbalno i neverbalno, odnosno vidno-prostorno (Diamond, 2013). Baddeley i Hitch (1974) predložili su najpoznatiji model radnog pamćenja, prema kojemu se ono sastoji od triju sastavnica: središnjeg izvršitelja, fonološke petlje i vidno-prostorne crtanke. Uloga je središnjeg izvršitelja koordiniranje informacija i upravljanje ostalim sastavnicama (Baddeley, 1992). Fonološka petlja i vidno-prostorna crtanka smatraju se „nižim“ sastavnicama jer je njihova funkcija samo kratko zadržavanje informacija, dok središnji izvršitelj kao „viša“ sastavnica upravlja informacijama (Henry, 2011). Fonološka petlja pohranjuje i zadržava verbalne informacije, stoga je ova sastavnica iznimno važna za usvajanje rječnika (Baddeley, 1992). Vidno-prostorna crtanka zadržava vidne informacije – oblike, boje i smještaj predmeta u prostoru (Henry, 2011).

2) **Inhibicija** - sposobnost da se zanemare informacije ili strategije koje nisu važne za trenutni zadatak (Henry, 2011). Uključuje sposobnost razmatranja situacije i različitih elemenata koji dovode do cilja prije samog reagiranja (Dawson i Guare, 2004).

3) **Kognitivna fleksibilnost** - sposobnost mijenjanja plana s obzirom na prepreke, greške ili nove informacije (Dawson i Guare, 2004). Prema nekim autorima (Diamond, 2013; Henry, 2011) kognitivna fleksibilnost uključuje dvije ostale izvršne funkcije – inhibiciju, kako bi se zaustavila prijašnja perspektiva ako ona ne dovodi do cilja, te radno pamćenje, odnosno aktiviranje središnjeg izvršitelja koji preusmjerava pažnju na nalaženje i aktiviranje nove strategije u rješavanju problema.

4) **Planiranje** - sposobnost stvaranja plana kojim će se postići određeni cilj ili riješiti zadatak, a uključuje donošenje odluke o tome što je bitno za izvršenje zadatka. Osim toga, potrebno je odrediti i redoslijed unaprijed određenih koraka potrebnih za rješavanje zadataka (Dawson i Guare, 2004; Henry, 2011).

Zaključci i nalazi mnogih istraživanja upućuju na opadanje izvršnih funkcija s dobi (Bouazzaoui i sur., 2014; Clarys, Bugajska, Tapia, i Baudouin, 2009; Crawford i sur., 2000; Fisk i Sharp, 2004; Glisky i Kong, 2008; Helder i sur., 2016; Salthouse, Atkinson i Berish, 2003; Taconnat i sur., 2009; Treitz i sur., 2007). Međutim, nalazi su istih tih istraživanja u određenoj mjeri neusklađeni jer mnoga od njih nisu našla opadanje u svim procesima izvršnih funkcija nego samo nekih. Dio istraživanja potvrđuje opadanje inhibicije, ali ne i kognitivne fleksibilnosti s porastom dobi (Treitz i sur., 2007). Mišljenja na osnovi većine tih istraživanja usuglašena su oko slabljenja radnog pamćenja, planiranja i inhibicije s dobi (Fisk i Sharp, 2004; Glisky i Kong, 2008; Pettigrew i Martin, 2014; Salthouse, 1994; Salthouse i Babcock, 1991; West i Schwarb, 2006). Iako istraživanja uglavnom pokazuju da na zadatku inhibicije stariji odrasli trebaju više vremena za rješavanje zadatka, razlike s obzirom na točnost nisu značajne (Kramer i sur., 1994).

Na osnovi proturječnih nalaza niza istraživanja, cilj je ovog rada upravo ispitati četiri procesa izvršnih funkcija - radno pamćenje, inhibiciju, kognitivnu fleksibilnost i

planiranje – i utvrditi promjene koje se događaju u njima s porastom dobi. Pretpostavlja se da će doći do opadanja sposobnosti radnog pamćenja i planiranja kod starijih odraslih sudionika u odnosu na mlađe odrasle sudionike, te da se stariji odrasli sudionici neće razlikovati od mlađih odraslih sudionika na varijablama kognitivne fleksibilnosti i inhibicije.

METODE

Podaci su prikupljeni u sklopu projekta *Jezična obrada u odraslih govornika* (HRZZ-UIP-11-2013-2421).

Sudionici

U ispitivanju je sudjelovalo 26 sudionika bez poznatih zdravstvenih odstupanja i prosječnih općih intelektualnih sposobnosti procijenjenih Standardnim progresivnim matricama (SPM) ($M=52,81$, $SD=27,62$). Sudionici su podijeljeni u dvije dobne skupine. U prvoj dobnoj skupini su mlađi odrasli, a u drugoj skupini odrasli srednje i starije životne dobi (u daljoj analizi ova će se skupina nazivati stariji odrasli). U svakoj dobnoj skupini nalazi se podjednak broj osoba s nižim (20 % u mlađoj skupini, prema 27 % u starijoj skupini) i višim obrazovanjem (80 % u mlađoj, 72,2 % u starijoj). Iako je veći broj ženskih sudionika u istraživanju, broj ženskih sudionika (66,7 % u mlađoj skupini, a u starijoj 63,6 %) i muških sudionika (33,3 % u mlađoj skupini, a u starijoj 36,4 %) u obje je skupine podjednak. Podaci o sudionicima prikazani su u tablici 1.

Tablica 1. Obilježja sudionika istraživanja

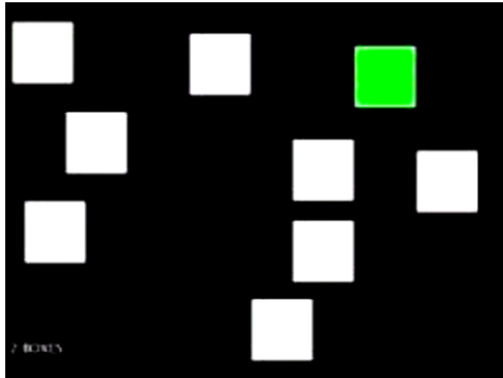
		Mlađi odrasli (N=15)	Stariji odrasli (N=11)
Kronološka dob	M	28;01	57;00
	SD	5,876	11,921
	Min	21;05	46;11
	Max	36;00	86;05
Spol	M	5	4
	Ž	10	7
Obrazovanje	OŠ/SSS	3	3
	VŠS/VSS	11	6
	magisterij/doktorat	1	2

Napomena: M=aritmetička sredina; SD=standardna devijacija; Min=minimalan rezultat; Max=maksimalan rezultat

Mjerni instrumenti

Mjerni instrumenti primijenjeni u ispitivanju izvršnih funkcija su *Cambridge automatizirana neuropsihološka baterija testova* (eng. *Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery* - CANTAB), te podljestvica za pamćenje brojeva unaprijed i unatrag. CANTAB baterija testova mjeri različite kognitivne

funkcije - pamćenje, izvršne funkcije, pažnju, socijalne kognicije i donošenje odluka, a svi zadaci ispituju se preko računala sa zaslonom na dodir. Za potrebe ovog ispitivanja upotrijebljena su četiri zadatka iz cijele baterije testa, odnosno samo ona četiri zadatka kojima se mjere četiri izvršne funkcije koje su predmet ovoga rada. Podljestvica za pamćenje brojeva unaprijed i unatrag sastoji se od liste znamenki i preuzeta je iz podljestvice raspona pamćenja brojeva, koja je dio Wechslerova testa inteligencije (Wechsler, 1997).



Slika 1. Prikaz zadatka Prostorni raspon CANTAB baterije testova (preuzeto s *Cambridge Cognition*)

Radno pamćenje

Verbalno radno pamćenje ispitano je podljestvicom za pamćenje brojeva unaprijed i unatrag. Podljestvica se sastoji od dvije liste brojeva. Svaka lista sadrži nasumične nizove brojeva, a raspon broja znamenki kreće se od 2 do 9 znamenki za pamćenje brojeva unaprijed te od 2 do 8 znamenki za pamćenje brojeva unatrag. Za svaki raspon predviđena su dva različita niza znamenki. Svaki niz ispitivač čita samo jedanput. U oba se zadatka počinje s rasponom od 2 znamenke, a sudionik treba točno ponoviti barem jedan od dva zadana niza s jednakim rasponom znamenki kako bi se prešlo na sljedeći veći raspon znamenki.

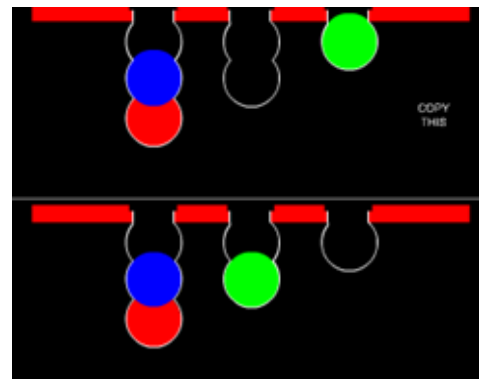
Dakle, sudionik kod pamćenja brojeva unaprijed privremeno u pamćenju treba zadržati sve znamenke koje mu je ispitivač pročitao te ih ponoviti točno i istim redoslijedom. Takvo kratko zadržavanje i ponavljanje verbalnog materijala aktivira fonološku petlju. Zadatak pamćenja brojeva unatrag zahtijeva od sudionika da zadani niz brojeva ponovi unatrag, tj. od zadnjeg prema prvom. Zadatak zahtijeva, uz zadržavanje, još i manipulaciju verbalnim materijalom te je stoga potrebna i veća aktivnost središnjeg izvršitelja, dok fonološka petlja zadržava informacije. Ako sudionik ne ponovi niti jedan od dva predviđena niza s istim rasponom brojeva, zadatak se prekida. Rezultat pamćenja brojeva unaprijed izražen je najvećim rasponom brojeva koji je sudionik mogao zapamtiti, a najveći mogući rezultat je 9. Rezultat kod pamćenja brojeva unatrag izražava se kao najveći zapamćeni raspon brojeva koji je sudionik ponovio unatrag, a najveći mogući rezultat je 8.

Prostorno radno pamćenje ispitano je zadatkom Prostornog raspona (*Spatial Span - SSP*) iz CANTAB baterije

testova (slika 1). S početkom zadatka na ekranu je prikazano devet nasumce raspoređenih bijelih kvadrata. Tijekom zadatka jedan po jedan kvadrat pozeleni, a sudionik treba zapamtiti redoslijed kojim su kvadrati promijenili boju te nakon zvučnog signala istim redoslijedom dotaknuti ponovno bijele kvadrate na ekranu. Broj kvadrata koji mijenjaju boju kreće se u rasponu od 2 do 9. Nakon točnog upamćivanja manjeg raspona prelazi se na pamćenje sljedećeg većeg raspona. Zadatak se prekida kada osoba pogrešno zapamti isti raspon broja kvadrata tri puta zaredom. Redoslijed i boja kvadrata mijenjaju se tijekom zadatka, a vrijeme rješavanja je neograničeno. Rezultat se izražava u najvećem zapamćenom raspon, a najveći je mogući rezultat 9.

Prostorno planiranje

Zadatkom *Cambridgeke čarape* (*Stockings of Cambridge - SOC*) iz CANTAB baterije testova ispituje se prostorno planiranje (slika 2). Zadatak sudionika je isplanirati, odnosno premjestiti kuglice na donjem dijelu zaslona tako da budu razmještene jednako kao na gornjem dijelu zaslona. Sudioniku je zadan broj poteza u kojima mora izvršiti zadatak te taj broj raste od 1 do 5, ovisno o složenosti zadatka i uspješnosti sudionika. Vrijeme provedbe zadatka je neograničeno. Rezultat testa izražen je kao broj zadataka koji je izvršen s najmanjim mogućim brojem pokreta koji je potreban da se dovrši zadani obrazac.

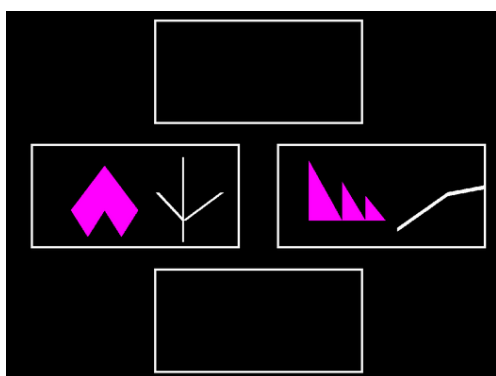


Slika 2. Prikaz zadatka *Cambridgeke čarape* iz CANTAB baterije testova (preuzeto s *Cambridge Cognition*)

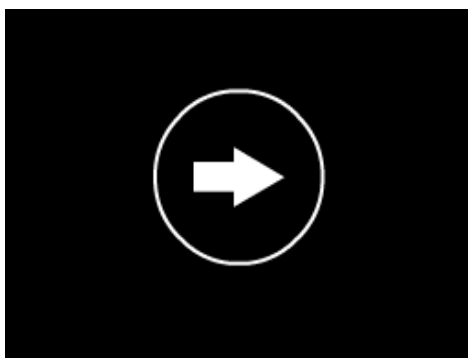
Kognitivna fleksibilnost

Kognitivna fleksibilnost ispitana je zadatkom Unutardimenzijско-izvandimenzijском promjenom (*Intra-Extra Dimensional Set Shift - IED*) iz CANTAB baterije testova (slika 3). Taj zadatak zahtijeva uočavanje pravila, kao i uočavanje obrasca mijenjanja tog pravila te brzu prilagodbu na novonastalu promjenu. Test je nastao na osnovi Wisconsin-testa razvrstavanja karata (eng. *Wisconsin Card Sorting Test*), s nekim prilagodbama za računalni oblik zadatka (*Cambridge Cognition*). Sastoji se od 9 različitih stupnjeva, a zadatak sudionika je da na svakom novom stupnju otkrije kriterij po kojem se mijenjaju pravila u zadatku. U prvih sedam stupnjeva promjena pravila je unutardimenzijска, a na

osmom i devetom stupnju zahtijeva se izvandimenzijaska promjena kognitivnog niza, odnosno nakon što je sudionik namjestio kognitivni niz za promjenu po jednoj dimenziji i unutar nje, od njega se sada zahtijeva prebacivanje na drugu dimenziju koja do tada nije bila predmet odabira. Sudionici nakon šest uzastopnih točnih odgovora, odnosno kad nauče pravilo za određeni stupanj prelaze na sljedeći, a ako sudionik na nekom stupnju nakon 50 pokušaja ne uspije uočiti pravilo, test se prekida. Vrijeme je neograničeno, a rezultat se izražava kao broj pogrešaka te broj najvišeg stupnja koji je sudionik prešao.



Slika 3. Prikaz zadatka Unutardimenzijaska-izvandimenzijaska promjena iz CANTAB baterije testova (preuzeto s *Cambridge Cognition*)



Slika 4. Prikaz zadatka Zaustavljanje signala CANTAB baterije testova (preuzeto s *Cambridge Cognition*)

Inhibicija

Inhibicija odgovora ispituje se zadatkom Zaustavljanje na signal (*Stop Signal Task - SST*) iz CANTAB baterije testova (slika 4). Na ekranu se prikazuju strelice koje pokazuju na lijevu ili desnu stranu. U prvom dijelu zadatka sudionik treba pritisnuti desnu tipku kada je na ekranu prikazana strelica koja pokazuje udesno, te lijevu tipku kada strelica pokazuje ulijevo. U prvom dijelu sudionik ima 16 pokušaja za uvježbati taj obrazac. U drugom dijelu sudionik treba nastaviti pritisnuti tipke kada vidi strelice kao i prije,

međutim kada čuje zvučni signal tada ne smije stisnuti niti jednu tipku. Rezultat je izražen kao proporcija točnih zaustavljanja od ukupnog broja kada je bilo potrebno zaustaviti pokret.

Postupak ispitivanja

Sudionici su ispitivani individualno različitim testovima za ispitivanje kognitivnih funkcija: Standardnim progresivnim matricama (SPM), podljestvicom za pamćenje brojeva unaprijed i unatrag iz WAIS-III testa, te podljestvicama za ispitivanje izvršnih funkcija iz CANTAB baterije testova. Ispitivanje je trajalo između 60 i 90 minuta po sudioniku. Prije ispitivanja sudionici su upoznani s istraživanjem te su ispunili obrazac za pristanak istraživanja.

Način obrade podataka

Podaci su obrađeni u programu IBM SPSS *Statistics* verzija 21. Izračunana je deskriptivna analiza nezavisnih uzoraka, tj. dviju dobnih skupina (mlađi i stariji odrasli). Razlike među grupama provjerene su neparametrijskim testom zbroja rangova Mann-Whitney U-testom - jer zbog manjeg broja sudionika nije bilo opravdano primijeniti parametrijske statističke postupke.

REZULTATI I RASPRAVA

Deskriptivna analiza podataka

Rezultati deskriptivne analize za varijable izvršnih funkcija (tablica 2), upućuju na niže rezultate starijih odraslih u odnosu na mlađe, i to na svim varijablama pamćenja (neverbalnim i verbalnim). Na prostornom radnom pamćenju, koje je ispitano Prostornim rasponom iz CANTAB baterije testova, uočava se najveća razlika među skupinama. Iako najveći mogući broj bodova nitko nije postigao, mlađi sudionici imali su veći raspon zapamćenih kvadrata te je taj raspon veći za dva zapamćena kvadrata i kod najmanjeg i najvećeg rezultata za skupinu u odnosu na starije odrasle sudionike.

Na zadatku prostornog planiranja, koji je ispitivan *Cambridgekim* čarapama iz CANTAB baterije testova, uočava se da stariji odrasli postižu niži prosječni rezultat, kao i veći raspon među postignutim rezultatima.

Unutardimenzijasko-izvandimenzijaska promjena iz CANTAB baterije testova kojom je ispitana kognitivna fleksibilnost, pokazuje da na stupnjevima kognitivne fleksibilnosti mlađi i stariji odrasli postižu sličan prosječni rezultat za najviši stupanj koju su uspješno riješili, ali da stariji više i griješe. Najniži stupanj do kojeg su svi sudionici došli je 7., a najviši postignuti stupanj je i najveći mogući rezultat, odnosno 9. stupanj.

Na zadatku inhibicije, koja je ispitana zadatkom Zaustavljanje na signal iz CANTAB baterije testova, obje skupine su se prosječno zaustavljale na signal u 50 % slučajeva. Kod starijih odraslih uočen je nezamjetno veći prosječni rezultat i manja varijabilnost rezultata.

Tablica 2. Deskriptivna analiza za varijable izvršnih funkcija

			Mlađi odrasli (N=15)				Stariji odrasli (N=11)			
			M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max
Radno pamćenje	Verbalno	Unaprijed	7,67	0,98	6,00	9,00	6,45	1,13	5,00	8,00
		Unatrag	6,07	1,16	4,00	8,00	5,18	1,54	3,00	8,00
	Prostorno		6,40	1,18	5,00	8,00	4,73	1,27	3,00	6,00
Prostorno planiranje			8,60	1,35	6,00	11,00	7,64	2,06	3,00	11,00
Kognitivna fleksibilnost	Greške		31,53	20,97	7,00	63,00	37,55	29,70	9,00	107,00
	Razina		8,27	0,96	7,00	9,00	8,36	0,92	7,00	9,00
Inhibicija			0,53	0,12	0,40	0,78	0,55	0,08	0,40	0,65

Napomena: N=broj ispitanika; M=aritmetička sredina; SD=standardna devijacija; Min=minimalan rezultat; Max=maksimalan rezultat

Tablica 3. Rezultati testa zbroja rangova za utvrđivanje dobnih razlika na varijablama izvršnih funkcija

Varijable	Radno pamćenje			Prostorno planiranje	Kognitivna fleksibilnost		Inhibicija
	Verbalno		Prostorno		Greške	Razina	
	Unaprijed	Unatrag					
Z	-2,42	-1,60	-2,71	-1,29	-0,29	-0,24	-1,33
p	0,02*	0,11	0,01**	0,19	0,78	0,81	0,18

Napomena: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Dobne razlike na varijablama izvršnih funkcija

Za ispitivanje razlike između mlađih i starijih odraslih na svim varijablama izvršnih funkcija proveden je test zbroja rangova Mann-Whitney U. Rezultati na varijablama izvršnih funkcija prikazani su u tablici 3.

Dobne razlike na varijablama radnog pamćenja

Rezultati upućuju na to da stariji odrasli postižu statistički značajno niže rezultate na varijabli pamćenje brojeva unaprijed ($p < 0,05$). Kako je razlika nađena na varijabli pamćenje brojeva unaprijed, očekivalo se da bi značajna razlika trebala postojati i na varijabli pamćenje brojeva unatrag, jer uz zadržavanje informacije zahtijeva i manipulaciju njome. Pettigrew i Martin (2014) našli su da s dobi opada sposobnost upamćivanja brojeva i unaprijed i unatrag. Međutim, u ovom istraživanju nije dobivena značajna razlika na varijabli pamćenje brojeva unatrag

($p > 0,05$).

Unatoč nekim nedosljednostima u rezultatima, ipak se može očekivati razlika između mlađih i starijih sudionika na varijabli verbalnog pamćenja (kratkoročnog i radnog), te da stariji sudionici postižu niže rezultate nego mlađi sudionici, što je potvrđeno brojnim istraživanjima (Clarys i sur., 2009; Dahlin, Nyberg, Backman i Stigsdotter Neely, 2008; Fisk i Sharp, 2004; Glisky i Kong, 2008; Pettigrew i Martin, 2014; Salthouse, 1994; Salthouse i Babcock, 1991; Salthouse, Babcock i Shaw, 1991; West i Schwarz, 2006).

Stariji sudionici također pokazuju manji raspon prostornog radnog pamćenja (Bisiacchi, Borella, Bergamaschi, Carretti i Mondini, 2008; Hale i sur. 2011; Lilienthal, Hale i Myerson, 2016; Park i sur. 2002), što je potvrđeno i u ovom istraživanju, koje pokazuje da su stariji odrasli postigli niži rezultat na varijabli prostornog radnog pamćenja od mlađe skupine. Iako je verbalno radno pamćenje istraživano više od prostornog, u posljednje se vrijeme pažnja sve više usmjerava i na prostorno radno pamćenje, jer je nađeno da raspon prostornog radnog pamćenja tijekom

starenja opada brže od verbalnog (Bisiacchi i sur., 2008; Hale i sur. 2011; Park i sur. 2002).

Iako istraživanja pokazuju opadanje radnog pamćenja, neki autori (Fisk i Warr, 1996; Salthouse, 1994; Salthouse i Babcock, 1991) koji su promatrali i varijablu brzine obrade u zadacima radnog pamćenja, upućuju na to da se uz isključivanje varijable brzine obrade iz rezultata radnog pamćenja razlike između mlađih i starijih sudionika značajno smanjuju. Dakle, starijim je osobama potrebno više vremena za točnu obradu primljenog podražaja, ali nakon obrade - mogu ga zadržati jednako dobro kao i mlađi sudionici (Oberauer, 2005; Salthouse, Babcock i Shaw, 1991). Zaključuje se da s dobi opada sposobnost radnog pamćenja, jer starenje usporava obrađivanje i aktiviranje informacija u radnom pamćenju, što sve utječe na sam rezultat rada radnog pamćenja.

Dobne razlike na varijabli prostornog planiranja

Zadatak *Cambridgeke* čarape iz CANTAB baterije testova upotrijebljen je za ispitivanje prostornog planiranja. Rezultati pokazuju da se mlađi i stariji sudionici ne razlikuju značajno na ovome testu ($p > 0,05$), što se ne slaže s literaturom, u kojem istraživanja navode da sposobnost planiranja opada s dobi (Crawford i sur., 2000; Glisky i Kong, 2008; Köstering, Stahl, Leonhart, Weiller i Kaller, 2014; Phillips, Smith i Gilhooly, 2002; West i Schwarb, 2006). Moguće je da planiranje opada tek nakon 60. godine jer se u većini istraživanja u stariji uzorak uključuju samo osobe starije od 60 godina, te je prosječna dob starijeg uzorka značajno veća nego što je slučaj u ovome istraživanju. Köstering i sur. (2014) našli su da tek osobe starije od 65 godina imaju teškoća sa složenijim zadacima u kojima je potreban veći broj poteza za rješavanje zadatka, dok osobe u ranim 60. nemaju takvih teškoća. Još jedan problem koji se javlja kod ispitivanja planiranja, a koji također možda pridonosi nepostojanju razlike u ovom istraživanju, iznose Miyake i sur. (2000). Oni tvrde da ovakve zadatke sudionici možda ne rješavaju samo planiranjem, nego perceptivnim putem tako da obraćaju pažnju samo na to da slike izgledaju što sličnije - dakle, bez prethodnog planiranja pokreta.

Dobne razlike na varijablama kognitivne fleksibilnosti

Unutardimenzijско-izvandimenzijском promjenom iz CANTAB baterije testova ispitana je kognitivna fleksibilnost, te rezultati upućuju na to da nema značajne razlike ($p > 0,05$) - ni s obzirom na broj grešaka, ni s obzirom na razinu do koje su došli mlađi i stariji sudionici. Mnogo je proturječnih rezultata - neki su istraživači uočili značajne razlike između mlađih i starijih odraslih sudionika na kognitivnoj fleksibilnosti (Bouazzaoui i sur., 2014; Clarys i sur., 2009; Glisky i Kong, 2008; Taconnat i sur., 2009; von Hippel i Dunlop, 2005), dok drugi nisu našli razlike (Fisk i Sharp, 2004; Peretti Wagner i Marceli Trentini, 2009; Treitz i sur., 2007; Wecker, Wisniewski, Kramer, Delis i Kaplan, 2000).

Kako većina navedenih istraživanja uspoređuje mlađe odrasle sa starijima, potrebno je spomenuti istraživanje MacPherson, Phillips i Della Sala (2002). Oni su u istraživanju imali sudionike i srednje odrasle dobi. Pokazalo

se da su stariji odrasli imali više grešaka samo od mlađih odraslih, ali ne i od odraslih srednje dobi. Dakle, može se zamijetiti da se stariji odrasli razlikuju samo od mlađih odraslih na varijabli greške, a u broju postignutih razina ne razlikuju se od mlađih skupina. Kako je u ovom istraživanju u starijoj skupini bilo i odraslih srednje dobi, to možda objašnjava da razlike nisu nađene ni na broju grešaka. Iako su stariji sudionici imali prosječno više grešaka u rješavanju ovog zadatka, ta se razlika između dviju ispitivanih skupina nije pokazala značajnom.

Dobne razlike na varijabli inhibicija

Zadatkom Zaustavljanja na signal iz CANTAB baterije testova ispitana je inhibicija, ustanovljeno je da se dvije skupine ne razlikuju značajno na ovoj varijabli ($p > 0,05$).

Iako neka istraživanja pokazuju značajne razlike između mlađih i starijih sudionika (Bouazzaoui i sur., 2014; Clarys i sur., 2009; Fisk i Sharp, 2004; Pettigrew i Martin, 2014; von Hippel i Dunlop, 2005), mnogi autori (Brown, Johnson, Sohl i Dumas, 2015; Butler i Zacks, 2006; Treitz i sur., 2007; Wecker i sur., 2000) koji su našli razlike na mjeri inhibicije, navode da je starijima potrebno više vremena za rješavanje zadatka nego mlađima, što naposljetku utječe na rezultat. Kramer i sur. (1994) također su ustanovili da na zadatku inhibicije stariji odrasli trebaju više vremena, ali s obzirom na točnost izvedbe razlike nisu značajne. Navedeno se slaže s ovim istraživanjem, u kojem rezultat inhibicije mjeri samo točnost - jer ne uključuje varijablu brzine rješavanja zadatka. Zaključuje se da - kada rezultat inhibicije ne mjeri vrijeme nego samo broj točnih zaustavljanja, stariji nemaju teškoća sa samom inhibicijom.

ZAKLJUČNE CRTICE I DALJE SMJERNICE

Cilj je ovog rada bio provjeriti postoje li razlike u izvršnim funkcijama između mlađih i starijih odraslih. Iako se pretpostavljalo da će se razlike naći, to je samo djelomice potvrđeno.

Od četiri promatrane varijable, jedine razlike između ispitivanih skupina dobivene su na varijabli radnog pamćenja. Razlike na varijabli inhibicije nisu nađene, što je u skladu s postojećom literaturom. prema kojoj točnost u inhibiciji ne opada s dobi, nego na njezinu izvedbu velik utjecaj ima brzina obrade pa je starijim odraslim osobama potrebno više vremena za rješavanje zadataka kojima se mjeri inhibicija. Na varijabli kognitivna fleksibilnost razlike između mlađe i starije skupine sudionika također nisu nađene, što se slaže s nekim istraživanjima u kojima tijekom starenja ne dolazi do značajnijeg pada kognitivne fleksibilnosti, posebno ako uzorak uključuje i odrasle srednje dobi. Najveća neslaganja s postojećom literaturom nađena su na varijabli prostornog planiranja. U ovome istraživanju dobiveno je da s dobi ne dolazi do značajno lošijeg postignuća na testu planiranja, dok sva navedena literatura pokazuje opadanje ove funkcije s dobi. Međutim, moguće je da do značajnijeg opadanja dolazi tek tijekom 60. godina.

Ovo istraživanje naravno ima i svojih nedostataka. U prvom redu to je mali broj sudionika u istraživanju i visoka varijabilnost rezultata kod starijih odraslih, što umanjuje

mogućnost generalizacije dobivenih rezultata na opću populaciju. Nadalje, s obzirom na to da je provedeno transverzalno istraživanje, kao jedan od nedostataka može se navesti i utjecaj kohorte. Naime, može se pretpostaviti kako ispitivane generacije nisu u jednakom položaju zbog raznih čimbenika (bolje obrazovanje kod mlađe generacije, tehnološki razvoj), koji su mogli utjecati na nejednak razvoj kognitivnih funkcija i sl.

Stoga bi u budućim istraživanjima izvršne funkcije trebalo ispitati na većem uzorku u koji treba uključiti i odrasle osobe srednje dobi, jer većina istraživanja ispituje tek odrasle osobe starije od 60 godina. Ovo istraživanje pokazuje da je moguće neke promjene uočiti i u srednjoj odrasloj dobi, što ide u prilog istraživanjima koja ističu da se opadanje izvršnih funkcija događa znatno prije 60. godine. Također, u idućim bi istraživanjima bilo korisno ispitati i brzinu obrade te provjeriti njezin utjecaj na različite kognitivne funkcije.

LITERATURA

- 1) Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556-559.
- 2) Baddeley, A. D. i Hitch, G. (1974). Working Memory. *Psychology of learning and motivation*, 8, 47-89.
- 3) Ben-David, B. M., Erel, H., Goy, H. i Schneider, B. A. (2015). "Older Is Always Better": Age-Related Differences in Vocabulary Scores Across 16 Years. *Psychology and Aging*, 30(4), 856-852.
- 4) Bisiacchi, P. S., Borella, E., Bergamaschi, S., Carretti, B. i Mondini, S. (2008). Interplay between memory and executive functions in normal and pathological aging. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30(6), 723-733.
- 5) Bouazzaoui, B., Angel, L., Fay, S., Tacconnat, L., Charlotte, F. i Isingrini, M. (2014). Does the Greater Involvement of Executive Control in Memory With Age Act as a Compensatory Mechanism? *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 68(1), 59-66.
- 6) Brown, S. W., Johnson T. M., Sohl, M. E. i Dumas, M. K. (2015). Executive Attentional Resources in Timing: Effects of Inhibitory Control and Cognitive Aging. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 41(4), 1063-1083.
- 7) Bryan, J. i Luszcz, M. A. (2000). Measurement of Executive Function: Considerations for Detecting Adult Age Differences. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22(1), 40-55.
- 8) Butler, K. M. i Zacks, R. T. (2006). Age Deficits in the Control of Prepotent Responses: Evidence for an Inhibitory Decline. *Psychology and Aging*, 21(3), 638-643.
- 9) Cabeza, R. (2002). Hemispheric Asymmetry Reduction in Older Adults: The HAROLD Model. *Psychology and Aging*, 17(1), 85-100.
- 10) Cabeza, R., Daselaar, S. M., Dolcos, F., Prince, S. E., Budde, M. i Nyberg, L. (2004). Task-independent and task-specific age effects on brain activity during working memory, visual attention and episodic retrieval. *Cerebral Cortex*, 14(4), 364-375.
- 11) Cambridge Cognition. CANTAB Computerized Cognitive Assessments. Mrežna stranica: <http://www.cambridgecognition.com/technology> posjećeno 20.7.2016.
- 12) Clarys, D., Bugajska, A., Tapia, G. i Baudouin, A. (2009). Ageing, remembering, and executive function. *Memory*, 17(2), 158-168.
- 13) Crawford, J. R., Bryan, J., Luszcz, M. A., Obonsawin, M. C. i Stewart, L. (2000). The Executive Decline Hypothesis of Cognitive Aging: Do Executive Deficits Qualify as Differential Deficits and Do They Mediate Age-Related Memory Decline? *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 7(1), 9-31.
- 14) Dahlin, E., Nyberg, L., Backman, L. i Stigsdotter Neely, A. (2008). Plasticity of Executive Functioning in Young and Older Adults: Immediate Training Gains, Transfer, and Long-Term Maintenance. *Psychology and Aging*, 23(4), 720-730.
- 15) Dawson, P. i Guare, R. (2004). *Executive skills in children and adolescents: a practical guide to assessment*. New York: The Guilford Press.
- 16) Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168.
- 17) Fisk, J. E. i Sharp, C. A. (2004). Age-Related Impairment in Executive Functioning: Updating, Inhibition, Shifting, and Access. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 26(7), 874-890.
- 18) Fisk, J. E. i Warr, P. (1996). Age and working memory: the role of perceptual speed, the central executive, and the phonological loop. *Psychology and Aging*, 11(2), 316-23.
- 19) Fuster, J. M. (2001). The Prefrontal Cortex-An Update: Time Is of the Essence. *Neuron*, 30(2), 319-333.
- 20) Glisky, E. L. (2007). Changes in Cognitive Function in Human Aging. U: D. R. Riddle (ur.), *Brain Aging: Models, Methods, and Mechanisms* (str. 3-20). Boca Raton: CRC Press.
- 21) Glisky, E. L. i Kong, L. L. (2008). Do young and older adults rely on different processes in source memory tasks? A neuropsychological study. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 34(4), 809-822.
- 22) Hale, S., Rose, N. S., Myerson, J., Strube, M. J., Sommers, M., Tye-Murray, N. i Spehar, B. (2011). The Structure of Working Memory Abilities Across the Adult Life Span. *Psychology and Aging*, 26(1), 92-110.
- 23) Helder, E. J., Zuverza-Chavarría, V. i Whitman, R. D. (2016). Executive functioning and lateralized semantic priming in older adults. *Cogent Psychology*, 3, 1182687.
- 24) Henry, L. (2011). *The development of working memory in children*. London: SAGE.
- 25) Köstering, L., Stahl, C., Leonhart, R., Weiller, C. i Kaller, C. P. (2014). Development of Planning Abilities in Normal Aging: Differential Effects of Specific Cognitive Demands. *Developmental Psychology*, 50(1), 293-303.
- 26) Kramer, A. F., Humphrey, D. G., Larish, J. E., Logan, G. D. i Strayer, D. L. (1994). Aging and Inhibition: Beyond a Unitary View of Inhibitory Processing in Attention. *Psychology and Aging*, 9(4), 491-512.
- 27) Lacombe, J., Jolicoeur, P., Grimault, S., Pineault, J. i Joubert, S. (2015). Neural changes associated with semantic processing in healthy aging despite intact behavioral performance. *Brain and Language*, 149, 118-127.
- 28) Lilienthal, L., Hale, S., i Myerson, J. (2016). Effects of Age and Environmental Support for Rehearsal on Visuospatial Working Memory. *Psychology and Aging*, 31(3), 249-254.
- 29) MacPherson, S. E., Phillips, L. H. i Della Sala, S. (2002). Age, Executive Function, and Social Decision Making: A

- Dorsolateral Prefrontal Theory of Cognitive Aging. *Psychology and Aging*, 17(4), 598-609.
- 30) Miyake, A. i Friedman, N. P. (2012). The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(1), 8-14.
- 31) Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A. i Wager, T. D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex "Frontal Lobe" Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100.
- 32) *Mosby's Medical Dictionary, 8th edition*. (2009). St. Louis: Mosby Elsevier. Mrežna stranica: <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/cognitive+function> posjećeno 30.6.2016.
- 33) Nyberg, L., Salami, A., Andersson, M., Eriksson, J., Kalpouzos, G., Kauppi, K., Lind, J., Pudas, S., Persson, J. i Nilsson, L. G. (2010). Longitudinal evidence for diminished frontal cortex function in aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(52), 22682-22686.
- 34) Oberauer, K. (2005). Binding and Inhibition in Working Memory: Individual and Age Differences in Short-Term Recognition. *Journal of experimental psychology: General*, 134(3), 368-387.
- 35) Packwood, S., Hodgetts, H. M. i Tremblay, S. (2011). A multiperspective approach to the conceptualization of executive functions. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 33(4), 456-470.
- 36) Park, D. C. i Reuter-Lorenz, P. (2009). The Adaptive Brain: Aging and Neurocognitive Scaffolding. *Annual Review of Psychology*, 60, 173-196.
- 37) Park, D. C., Lautenschlager, G., Hedden, T., Davidson, N. S., Smith A. D. i Smith P. K. (2002). Models of Visuospatial and Verbal Memory Across the Adult Life Span. *Psychology and Aging*, 17(2), 299-320.
- 38) Paxton, J. L., Barch, D. M., Racine, C. A. i Braver, T. S. (2008). Cognitive control, goal maintenance, and prefrontal function in healthy aging. *Cerebral Cortex*, 18(5), 1010-1028.
- 39) Peretti Wagner, G. i Marcelli Trentini, C. (2009). Assessing executive functions in older adults: a comparison between the manual and the computer-based versions of the Wisconsin Card Sorting Test. *Psychology & Neuroscience*, 2(2), 195-198.
- 40) Pettigrew, C. i Martin, R. C. (2014). Cognitive Declines in Healthy Aging: Evidence From Multiple Aspects of Interference Resolution. *Psychology and Aging*, 29(2), 187-204.
- 41) Phillips, L. H., Smith, L. i Gilhooly, K. J. (2002). The Effects of Adult Aging and Induced Positive and Negative Mood on Planning. *Emotion*, 2(3), 263-272.
- 42) Raven, J. C. (1994). *Standardne progresivne matrice*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- 43) Salthouse, T. A. (1994). The Aging of Working Memory. *Neuropsychology*, 8(4), 535-543.
- 44) Salthouse, T. A. i Babcock, R. L. (1991). Decomposing Adult Age Differences in Working Memory. *Developmental Psychology*, 27(5), 763-776.
- 45) Salthouse, T. A., Atkinson, T. M. i Berish, D. E. (2003). Executive Functioning as a Potential Mediator of Age-Related Cognitive Decline in Normal Adults. *Journal of Experimental Psychology: General*, 132(4), 566-594.
- 46) Salthouse, T. A., Babcock, R. L. i Shaw, R. J. (1991). Effects of Adult Age on Structural and Operational Capacities in Working Memory. *Psychology and Aging*, 6(1), 118-127.
- 47) Schaie, K. W. (1994). The Course of Adult Intellectual Development. *American Psychologist*, 49(4), 304-313.
- 48) Souchay, C., Isingrini, M. i Espagnet, L. (2000). Aging, Episodic Memory Feeling-of-Knowing, and Frontal Functioning. *Neuropsychology*, 14(2), 299-309.
- 49) Šimleša, Š. i Capanec, M. (2008). Razvoj izvršnih funkcija i njihovih neuroloških korelata. *Suvremena psihologija*, 11(1), 55-72.
- 50) Taconnat, L., Raz, N., Toczé, C., Bouazzaoui, B., Sauzéon, H., Fay, S. i Isingrini, M. (2009). Ageing and organisation strategies in free recall: The role of cognitive flexibility. *European journal of cognitive psychology*, 21 (2/3), 347-365.
- 51) Treitz, F. H., Heyder, H. i Daum, I. (2007). Differential Course of Executive Control Changes During Normal Aging. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 14(4), 370-393.
- 52) Verhaeghen, P. (2003). Aging and Vocabulary Scores: A Meta-Analysis. *Psychology and Aging*, 18(2), 332-339.
- 53) von Hippel, W. i Dunlop, S. M. (2005). Aging, Inhibition, and Social Inappropriateness. *Psychology and Aging*, 20(3), 519-523.
- 54) Wechsler, D. (1997). *WAIS-III administration and scoring manual*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- 55) Wecker, N. S., Wisniewski, A., Kramer, J. H., Delis, D. C. i Kaplan, E. (2000). Age Effects on Executive Ability. *Neuropsychology*, 14(3), 409-414.
- 56) West, R. i Schwarb, H. (2006). The Influence of Aging and Frontal Function on the Neural Correlates of Regulative and Evaluative Aspects of Cognitive Control. *Neuropsychology*, 20(4), 468-481.
- 57) West, R. L. (1996). An Application of Prefrontal Cortex Function Theory to Cognitive Aging. *Psychological Bulletin*, 120(2), 272-292.
- 58) Wierenga, C. E., Benjamin, M., Gopinath, K., Perlstein, W. M., Leonard, C. M., Rothi, L. J., Conway, T., Cato, M. A., Briggs, R. i Crosson, B. (2008). Age-related changes in word retrieval: role of bilateral frontal and subcortical networks. *Neurobiology of Aging*, 29(3), 436-451.
- 59) World Population Ageing. (2015). *United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division*. New York: United Nations publication.