Promjene kognitivnih funkcija u odrasloj dobi

Zadro, Paulina

Master's thesis / Diplomski rad

2016

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:158:660324

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Education and Rehabilitation Sciences - Digital Repository







Sveučilište u Zagrebu

Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

Promjene kognitivnih funkcija u odrasloj dobi

Paulina Zadro

Zagreb, rujan 2016.

Sveučilište u Zagrebu

Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

Promjene kognitivnih funkcija u odrasloj dobi

Paulina Zadro

doc.dr.sc. Sanja Šimleša

Zagreb, rujan 2016.

Izjava o autorstvu rada

Potvrđujem da sam osobno napisala rad ***Promjene kognitivnih funkcija u odrasloj dobi*** i da sam njegova autorica.

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.

Paulina Zadro

Zagreb, rujan 2016.

Sažetak rada

Promjene kognitivnih funkcija u odrasloj dobi

Paulina Zadro

doc.dr.sc Sanja Šimleša

Odsjek za logopediju, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Starenjem dolazi do opadanja mnogih kognitivnih funkcija, poput pažnje i dugoročnog pamćenja. Smatra se da su jedne od prvih funkcija koje počinju opadati tijekom dobi izvršne funkcije. Stoga je cilj istraživanja bio ispitati dolazi li do opadanja izvršnih funkcija s dobi. Sudionici su bili odrasle osobe bez teškoća koji su bili podijeljeni u dvije skupine. Prvu skupinu čine mlađi odrasli (N=15), a skupinu starijih odraslih čine odrasli srednje i starije životne dobi. Verbalno radno pamćenje ispitano je podljestvicom Pamćenje raspona brojeva WISC-IV testa, a prostorno radno pamćenje, prostorno planiranje, kognitivna fleksibilnost i inhibicija odgovora su ispitane CANTAB baterijom testova. Rezultati pokazuju da stariji odrasli postižu značajno slabije rezultate na varijablama radnog pamćenja, dok razlike na varijablama planiranja, kognitivne fleksibilnosti i inhibicije nisu nađene. Može se zaključiti da se sa starenjem očekuje opadanje radnog pamćenja i inhibicije, međutim ako se isključi brzina obrade razlike se ne nalaze na varijabli inhibicije što je potvrđeno ovim istraživanjem. Proturječni rezultat je nađen jedino na varijabli prostornog planiranja, jer rezultati ostalih istraživanja pokazuju opadanje planiranja s dobi. Ovaj rad naglašava važnost daljnjeg istraživanja izvršnih funkcija posebno na odraslima srednje životne dobi jer se neke razlike u izvršim funkcijama već tada počinju uočavati.

Ključne riječi: izvršne funkcije, odrasla dob, starenje

Abstract

Changes in cognitive functions in adults

Paulina Zadro

doc.dr.sc. Sanja Šimleša

Department of Speech and Language Pathology, Faculty of Education and Rehabilitation Sciences, University of Zagreb

With growing age there occurs a decline in many cognitive functions, such as attention and long-term memory. It is believed that one of the first functions that begin to decline with age are executive functions. Therefore the aim of this study was to examine whether there's a decline in executive functions with age. Participants of the conducted study were adults without disabilities who were divided into two groups. The first group included younger adults (N=15) and the second group consisted of middle-aged adults and the elderly (N=11). Verbal working memory was assessed with the subtest Memory for Digit Span of the WISC-IV test. The CANTAB Battery Tests were administered to assess spatial working memory, planning, cognitive flexibility and response inhibition. The results of the research show that older adults achieved significantly lower results on the working memory variables. The differences were not significant for other executive functions: planning, cognitive flexibility and inhibition. In conclusion, it can be expected that with aging there is a decline in working memory and inhibition. However, when the speed of processing is excluded from the results of inhibition the differences are not found on this variable, which was confirmed with this study. While other researches consistently showed that there is a decline in planning with growing age, contradictory results were found with this study showing no differences. Because some of the declines in executive functions can be seen even in middle-aged adults, this study emphasizes the importance of further researches of executive functions in particular on middle-aged adults.

Key words: executive functions, adulthood, aging

Sadržaj

1. UVOD 1
   1.1. Kognitivne funkcije 1
   1.2. Uredno starenje, demencije i blage kognitivne teškoće 2
   1.3. Opadanje kognitivnih funkcija s dobi 4
   1.4. Anatomske i funkcionalne promjene mozga tijekom starenja 5
   1.5. Izvršne funkcije 7
      1.5.1. Definicija 8
      1.5.2. Sastavnice 9
2. CILJ I PROBLEMI ISTRAŽIVANJA 14
3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA 15
   3.1. Sudionici 15
   3.2. Mjerni instrumenti 16
      3.2.1. Radno pamćenje 16
      3.2.2. Prostorno planiranje 18
      3.2.3. Kognitivna fleksibilnost 19
      3.2.4. Inhibicija 20
   3.3. Postupak 21
   3.4. Način obrade podataka 21
4. REZULTATI I RASPRAVA 23
   4.1. Deskriptivna analiza podataka 23
   4.2. Dobne razlike na varijablama izvršnih funkcija 25
      4.2.1. Dobne razlike na varijablama radnog pamćenja 25
      4.2.2. Dobne razlike na varijabli prostornog planiranja 27
      4.2.3. Dobne razlike na varijablama kognitivne fleksibilnosti 28
      4.2.4. Dobne razlike na varijabli inhibicija 29
   4.3. Završna rasprava 29
   4.4. Nedostaci istraživanja 30
5. ZAKLJUČAK 32
6. LITERATURA 33

1. UVOD

Kako je broj starijih odraslih s vremenom postajao sve veći tako je i broj istraživanja odrasle dobi rastao, posebno zato što i u odrasloj dobi dolazi do mnogih promjena. Osim fizičkih promjena, poput slabljenja vida i sluha, događaju se i promjene kognitivnih funkcija. Kako i u urednom starenju dolazi do opadanja kognitivnih funkcija u ovome će radu naglasak biti stavljen na promjene kognitivnih funkcija u urednoj odrasloj dobi. Posebno je važno odijeliti uredno starenje od patoloških promjena u odrasloj dobi, poput demencija, koju mnogi ljudi još uvijek smatraju urednim tijekom starenja. Smatra se da su izvršne funkcije jedne od prvih kognitivnih funkcija koje počinju opadati u odrasloj dobi (Bryan i Luszcz, 2000a; Crawford, Bryan, Luszcz, Obonsawin i Stewart, 2000; Glisky, 2007; West i Schwarb, 2006). Opadanje u izvršnim funkcija utječe onda na druge funkcije poput pažnje, dugoročnog pamćenja i jezika.

Odrasla dob će u ovome radu biti podijeljena na mlađu, srednju i stariju odraslu dob, s time da mlađa dob uključuje osobe od 18 do 40 godina, srednja dob od 40 do 60, a starija dob obuhvaća osobe starije od 60 godina. Termin starenje u ovome se radu odnosi na sve promjene koje se događaju u odrasloj dobi.

1.1. Kognitivne funkcije

Kognitivne funkcije intelektualni 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 poput pažnje, pamćenja, jezika, percepcije, donošenje odluka i rješavanje problema.

Kognitivne funkcije mogu se podijeliti na osnovne i više kognitivne funkcije. Osnovne kognitivne funkcije su pažnja, dugoročno pamćenje, percepcija, dok su više kognitivne funkcije govor, jezik, donošenje odluka i izvršne funkcije (Glisky, 2007). Frith i Dolan (1996) navode da je razlika između viših i nižih kognitivnih funkcija u tome da su niže automatizirane te ne zahtijevaju poseban napor, dok su više kognitivne funkcije pod svjesnom kontrolom. Međutim, kako i neke više kognitivne funkcije poput čitanja i razumijevanja jezika mogu postati automatizirane, kao najbitnije razlikovno obilježje navode da više kognitivne funkcije zahtijevaju veći uloženi kognitivni napor nego niže kognitivne funkcije.

1.2. Uredno starenje, demencije i blage kognitivne teškoće

Ljudi se razvijaju tijekom cijelog života te uz različite fizičke i socijalne promjene dolazi do mnogih promjena i u kognitivnim funkcijama. Kod starijih osoba često dolazi do opadanja mnogih funkcija, poput senzoričkih teškoća (slabljenje vida i sluha), ali također i kognitivnih promjena te se starije osobe često žale na slabije pamćenje kao i na sporije reakcije.

Činjenica je da je u posljednje vrijeme očekivana životna dob u porastu te ima sve više starijih odraslih osoba, a uz to se rađa sve manje djece što pridonosi tome da populacija ljudi stari. Procjene iz 2015. (World Population Ageing, 2015) su da će od 2015. do 2030. broj osoba starijih od 60 godina porasti s 901 milijuna do 1,4 milijardi, a do 2050. će se taj broj i više nego udvostručiti od 2015. te će dostići skoro 2,1 milijardi. 2015. godine jedna osoba od njih osam je starija od 60 godina, a procjenjuje se da će 2050. to biti jedna od pet, što je preko 20% ukupne populacije. Poznato je da se veći broj starijih osoba nalazi u razvijenijim državama, poput Japana, Njemačke, Italije i Finske, gdje je postotak starijih osoba čak oko 30% populacije.

Kako u populaciji ima sve više starijih osoba potrebno je prilagoditi mnoge sustave njihovim potrebama, što se posebice odnosi na zdravstveni sustav. Stoga se u posljednje vrijeme sve više istražuje starija odrasla dob kako bi se utvrdilo što se može očekivati u urednom starenju, a što je patologija u odrasloj dobi. Vodeći uzrok teškoća u odrasloj dobi su oštećenja sluha, a među prvih deset nalaze se i demencije (World Population Ageing, 2015). Demencije su relativno česte kod starijih osoba, tako da 7,1 % osoba starijih od 65 godina ima neki oblik demencije, a kako učestalost raste s dobi čak 41,4% osoba starijih od 95 godina ima demenciju, dok je u dobi od 65 do 69 to samo 1,7% osoba (Ray i Davidson, 2014). Zbog relativno česte pojave demencija u starijoj odrasloj dobi posebno je bitno uredno starenje odvojiti od demencija i blagih kognitivnih teškoća kako bi se moglo pomoći osobama s teškoćama. Dakle, potrebno je naglasiti da demencije i blage kognitivne teškoće, unatoč tome što su prilično česte, nisu sastavni dio urednog starenja. Iz navedenih podataka se vidi da većina starijih osoba čak i među najstarijima nema demenciju.

Uredno starenje uključuje opadanje nekih kognitivnih funkcija, poput brzine obrade informacija te izvršnih funkcija (radnog pamćenja, planiranja, organiziranja te upravljanja vremenom), dok neke druge funkcije, poput razumijevanja i proizvodnje jezika te znanje različitih informacija ostaju sačuvane (Ray i Davidson, 2014).

Ray i Davidson (2014) navode da blage kognitivne teškoće podrazumijevaju veće teškoće nego što je to slučaj kod tipičnog urednog starenja, ali ne do stupnja da bi ometale samostalno življenje. Najčešće uključuju teškoće pamćenja poput zaboravljanja imena ljudi i mjesta, zaboravljanja brojeva i lozinki, zaboravljanja što je netko rekao, zaboravljanja izvršavanja svakodnevnih obaveza, nadalje karakteristično je i gubljenje stvari te teškoće pridržavanja rasporeda obaveza. Navode da se postotak osoba koje imaju neki oblik blagih kognitivnih teškoća kreće u rasponu od 5 do 20% među osobama koje su starije od 65 godina. Blage kognitivne teškoće mogu prijeći u demenciju (nakon četiri godine 35% slučajeva prijeđe u demenciju), a u oko pola slučajeva (56%) stanje ostaje stabilno, a ponekad je moguće i da se stanje vrati na uredno kognitivno funkcioniranje (u 8% slučajeva) (Aretouli, Tsilidis i Brandt, 2013).

Ray i Davidson (2014) definiraju demencije kao skup ponašanja koja uključuju kognitivne teškoće, a najčešći simptomi uključuju: gubitak pamćenja, zbunjenost, promjene raspoloženja i ličnosti, teškoće s planiranjem i izvršavanjem zadataka pravim redoslijedom. Kao bitnu značajku za dijagnozu demencije utvrđuju da osoba treba imati teškoće koje joj onemogućuju samostalan život. Demencija je organski poremećaj te nastaje zbog propadanja moždanog tkiva. Propadanje je progresivno, stoga i teškoće tijekom vremena postaju sve veće.

Osim pamćenja, utvrđeno je da su i izvršne funkcije značajno lošije kod osoba s demencijom ili s blagim kognitivnim teškoćama nego kod osoba urednog starenja (Aretouli, Tsilidis i Brandt, 2013; Brandt i sur. 2009; Johns i sur., 2009). Kako bi pronašli razliku između urednog starenja, blagih kognitivnih teškoća i demencija Bisiacchi, Borella, Bergamaschi, Carretti i Mondini (2008) su istraživali izvršne funkcije. Uočili su da iako vidno-prostorno pamćenje opada i kod osoba urednog starenja, kod osoba s blagim kognitivnim teškoćama i kod osoba s demencijom taj je pad posebno izražen i značajan. Navode da osobe s blagim kognitivnim teškoćama ipak imaju očuvanije druge izvršne funkcije, poput radnog pamćenja, kognitivne fleksibilnosti, inhibicije i verbalne tečnosti nego što je to slučaj kod osoba s demencijom.

Iako se općenito demencije češće javljaju kod starijih odraslih osoba, postoje neke vrste demencija poput frontotemporalne koja se najčešće dijagnosticira u dobi od 45 do 65 godina, također postoji jedan oblik vaskularne demencije koja se najčešće javlja kod osoba dobi od 30 do 50 godina (Alzheimer's Society). Dakle i u srednjoj odrasloj dobi mogu se javiti značajne teškoće u kognitivnom funkcioniranju te se srednja odrasla dob ne smije isključiti iz istraživanja kognitivnih funkcija u odrasloj dobi. Smatra se da oštećenje mozga nastaje

desetljećima prije nego se uoče vidljivi simptomi demencije koji se najčešće javljaju tek u starijoj odrasloj dobi (Ray i Davidson, 2014). Zbog toga bi prevencija i tretman trebali započeti u srednjim godinama odrasle dobi kako bi se pokušala spriječiti ili ublažiti demencija u starijoj dobi.

Dakle, iako se i kod urednog starenja javljaju mnoge kognitivne promjene, opadanje funkcija ne događa se u tolikoj mjeri kao kod demencija, jer demencije nisu rezultat urednog starenja, nego su rezultat patološkog propadanja moždanog tkiva. Zbog tog razloga mnogi su se istraživači pozabavili temom urednog starenja i promjenama kognitivnih funkcija.

1.3. Opadanje kognitivnih funkcija s dobi

Mnoga istraživanja ukazuju na to da tijekom starenja opadaju mnoge kognitivne funkcije poput epizodičkog pamćenja, pažnje, izvršnih funkcija, prostorne orijentacije, vidne percepcije, brzine procesiranja i verbalnog pamćenja (Glisky, 2007; Glisky i Kong, 2008; Schaie, 1994; Souchay, Isingrini i Espagnet, 2000; West, 1996).

Iako je većina navedenih istraživanja zaključila da u starijoj odrasloj dobi dolazi do opadanja nekih kognitivnih funkcija, Park i sur. (2002) su utvrdili da pamćenje kontinuirano opada tijekom odrasle dobi te da ne dolazi do ubrzanog pada tek u starijoj odrasloj dobi, međutim vidljivi pad se najčešće uočava tek u starijoj dobi. Uočili su također da promjene nekih funkcija počinju već u 20-im godinama kada postoji kontinuirani pad brzine procesiranja, radnog pamćenja te dugoročnog pamćenja (Park i sur., 2002). Treitz, Heyder i Daum (2007) su zamijetili da se već kod osoba starijih od 46 godina mogu primijetiti blaže teškoće prilikom raspodjele pažnje. Zaključuju da opadanje nekih kognitivnih funkcija, posebno nekih izvršnih funkcija počinje rano, ali teškoće se očituju samo prilikom težih zadataka.

Međutim, ne opadaju sve kognitivne funkcije s dobi, primjer za to su matematičke sposobnosti koje svoj vrhunac dostižu tek sredinom 40-ih godina (Schaie, 1994), te tako na mentalnoj aritmetici stariji odrasli postižu bolje rezultate od mlađih odraslih (Glisky i Kong, 2008). Mnogi se istraživači slažu da i jezične sposobnosti ne opadaju s dobi te ostaju relativno očuvane ili čak i rastu s dobi, iako dolazi do nešto sporijeg procesiranja informacija (Glisky, 2007; Glisky i Kong, 2008; Park i sur., 2002).

Jedno od često istraživanih područja kognitivnih funkcija kod starijih odraslih osoba je rječnik. Nađeno je da stariji odrasli unatoč tome što ponekad imaju teškoća s dosjećanjem riječi, obično imaju širi rječnik te ne dolazi do opadanja semantičkog pamćenja (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). Kako je većina testova za istraživanje rječnika prepoznavanje riječi, a ne njihova proizvodnja, stariji nemaju teškoća, međutim na zadacima proizvodnje rječnika mogu se uočiti teškoće s dosjećanjem riječi te mlađi odrasli na tim zadacima postižu više rezultate (Verhaeghen, 2003). To se može objasniti time da kod urednog starenja pohranjena znanja ostaju očuvana, ali pristup i manipulacija tim znanjima postaje manje uspješna te je starijim osobama u mnogim zadacima često potrebno dulje vrijeme za izvršenje zadatka (Lacombe i sur., 2015).

Istraživanja rječnika u kojima su se koristile i slikovne metode prikaza mozga pokazuju da, unatoč sličnim rezultatima, stariji odrasli ne aktiviraju ista područja mozga tijekom izvršenja zadataka kao mlađe osobe. Prilikom verbalnih zadataka kod mlađih je odraslih lijevi prefrontalni korteks bio aktivniji nego kod starijih odraslih, koji su uz lijevu polutku koristili i desnu polutku, ali i sljepoočni i tjemeni režanj desne polutke te lijevi sljepoočni režanj (Lacombe i sur., 2015). Prilikom dosjećanja riječi stariji odrasli imaju sveukupno veće aktivno područje u frontalnom režnju od mlađih (Wierenga i sur., 2008).

Osim razlika tijekom verbalnih zadataka, slikovnim prikazima mozga nađene su razlike u moždanoj aktivnosti i tijekom drugih kognitivnih zadataka između mlađih i starijih odraslih, kao i anatomske promjene mozga te će nadalje biti prikazane osnovne promjene s naglaskom na promjene koje posebno utječu na kognitivne funkcije.

1.4. Anatomske i funkcionalne promjene mozga tijekom starenja

Sa starenjem se smanjuju dopaminergički receptori, mnoge strukture u mozgu postaju manjeg volumena, poput cerebralnih ganglija i malog mozga, bijela tvar postaje manje gusta, iako su promjene dosta individualne čak i kod visoko funkcionirajućih starijih osoba se mogu naći destruktivni neurofibrilarni plakovi i nakupine, kao i smanjenje volumena nekih moždanih struktura (Park i Reuter-Lorenz, 2009; Raz i sur., 2005). Kako prilikom starenja dolazi do mnogih promjena u mozgu, a funkcije ostaju prilično očuvane, smatra se da dolazi do funkcionalne reorganizacije u mozgu pa starije osobe funkcionalno prilagođavaju i

popravljaju veze u mozgu s obzirom na te nastale promjene. Park i Reuter-Lorenz (2009) su taj mehanizam nazvali postavljanje skela teorija o starenju i kogniciji (eng. Scaffolding theory of aging and cognition). Teorija govori o tome da starije osobe jačaju postojeće veze ili stvaraju nove te ne koriste više veze koje postaju preslabe, stoga je ovo mehanizam kompenzacije koji jača kognitivne funkcije dok neke strukture u mozgu slabe.

U mnogim istraživanjima uočena je veća obostrana obrada kod starijih sudionika nego kod mlađih (Cabeza i sur., 2004; Helder, Zuverza-Chavarria i Whitman, 2016). Cabeza (2002) je razvio model redukcije asimetrije među polutkama u mozgu kod starijih odraslih (eng. Hemisperic asymmetry reduction in older adults). Modelom se pretpostavlja da stariji odrasli pokazuju manju lateralizaciju od mlađih odraslih tijekom nekih kognitivnih zadataka jer iskorištavaju obje hemisfere kako bi nadomjestili slabljenje nekih veza u mozgu i opadanje nekih funkcija koje se događa s godinama. Još jedna potvrda ovog modela je istraživanje (Cabeza, Anderson, Locantore i McIntosh, 2002) u kojem su se uspoređivali mlađi odrasli sa slabijim postignućima na kognitivnim testovima sa starijim odraslima. Rezultati ukazuju da mlađi i stariji odrasli koji imaju niža postignuća imaju veću lateralizaciju, dok su stariji odrasli koji su postizali bolje rezultate koristili obje polutke kako bi kompenzirali oslabljene funkcije. Zaključuju da stariji odrasli koji imaju veću lateralizaciju funkcija u mozgu ne koriste istu polutku uspješno kao mlađi odrasli, a stariji odrasli koji imaju bolja postignuća na testovima povećano koriste obje hemisfere.

Još jedna promjena kod starijih odraslih je veća aktivnost u prednjim dijelovima mozga, poput frontalnog režnja, a dolazi do smanjenja okcipitalne aktivnosti (Cabeza i sur., 2004; Davis, Dennis, Daselaar, Fleck i Cabeza, 2008; Paxton, Barch, Racine i Braver, 2008). Davis i sur. (2008) iznose da se te promjene mogu objasniti modelom posteriorno-anteriorne promjene tijekom starenja (eng. Posterior-anterior shift in aging). Tvrde da tijekom starenja dolazi do kompenzacije, time što dolazi do povećane prefrontalne aktivnosti jer dolazi do smanjenja aktivnosti u zatiljnom režnju.

Iako su nađene mnoge funkcionalne promjene u prefrontalnom režnju, koji je zadužen za više kognitivne funkcije, postoje proturječna istraživanja. Tako neki autori navode da dolazi do povećanja prefrontalne aktivnosti, (Cabeza i sur.; 2004), a neki da dolazi do smanjenja (Paxton i sur., 2008). Nyberg i sur. (2010) navode da većina transverzalnih istraživanja pokazuje pojačanu aktivnost u prefrontalnim dijelovima mozga, međutim njihovo longitudinalno istraživanje pokazuje da dolazi do smanjenja aktivnosti.

Kako je utvrđeno da većina mjera prefrontalnog režnja opada s dobi, koji se posebno povezuje s izvršnim funkcijama, iz toga proizlazi pretpostavka da su izvršne funkcije jedne od prvih kognitivnih funkcija koje počinju opadati starenjem (Bryan i Luszcz, 2000a; Crawford i sur., 2000; Fuster, 2001; Glisky, 2007; West, 1996; West i Schwarb, 2006). Postoje istraživanja koja potvrđuju da tijekom zadataka izvršnih funkcija dolazi do aktivacije čeonog režnja, posebno prefrontalnog korteksa (Cambridge Cognition; Frith i Dolan, 1996). Još jedna potvrda tog stajališta je da osobe s oštećenjem frontalnog režnja pokazuju teškoće s izvršnim funkcijama (Miyake i sur., 2000). Navedene tvrdnje upućuju na to da je prefrontalni korteks zadužen za izvršne funkcije. Kod mnogih starijih odraslih dolazi do smanjenja aktivnosti upravo u prefrontalnom korteksu, iako neki navode da dolazi do povećane funkcionalne aktivnosti kod starijih odraslih tijekom zadataka izvršnih funkcija kako bi imali sličnu izvedbu kao mlađi odrasli (Turner i Spreng, 2012). West i Schwarb (2006) iznose da odvojivši starije s boljim rezultatima na izvršnim funkcijama nije bilo razlika u prefrontalnom korteksu od mlađih odraslih.

Dakle, iako postoje neke nesuglasice u istraživanjima aktivnosti prefrontalnog korteksa, većina istraživača se slaže da je neurološka osnova za izvršne funkcije u prefrontalnom korteksu kao i to da su izvršne funkcije jedne od prvih kognitivnih funkcija koje počinju opadati tijekom starenja pa će u nastavku biti opisane izvršne funkcije.

1.5. Izvršne funkcije

Mnoga istraživanja pokazala su opadanje izvršnih funkcija s dobi (Bouazzaoui i sur., 2014; Clarys, Bugaiska, 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., 2006; Taconnat i sur., 2009; Treitz i sur., 2007). Međutim, istraživanja su u određenoj mjeri neusklađena jer mnoga istraživanja nisu našla opadanje svih mjera izvršnih funkcija nego samo nekih. Treitz i sur. (2007) su tako našli da dolazi do opadanja inhibicije, dok kognitivna fleksibilnost ne opada s dobi. Međutim postoje i proturječni rezultati te Fisk i Sharp (2004) iznose da tijekom starenja ne dolazi do opadanja kognitivne fleksibilnosti. Ipak većina istraživanja pokazuje opadanje radnog pamćenja, planiranja i inhibicije (Fisk i Sharp, 2004; Glisky i Kong, 2008; Pettigrew i Martin, 2014; Salthouse, 1994; Salthouse i Babcock, 1991; West i Schwarb, 2006).

Neusklađenost proizlazi i zbog različite teorijske podloge kao i različitih zadataka kojima pouzdanost nekih varijabli nije u potpunosti dokazana, jer uključuju i neke druge kognitivne funkcije koje su ključne za uspješno rješavanje zadatka (Lamar, Zonderman i Resnick, 2002; Salthouse i sur., 2003). Kao što Friedman i sur. (2008) navode izvršne se funkcije ne mogu odvojiti od drugih kognitivnih procesa nego je su povezane s njima, ipak, neki zadaci primarno zahtijevaju izvršne funkcije, dok drugi uključuju i druge kognitivne funkcije.

1.5.1. Definicija

Izvršne funkcije kontroliraju i upravljaju kognicijom i ponašanjem te su zaslužne za cilju usmjereno ponašanje (Miyake i Friedman, 2012). Ovo je samo jedna od definicija izvršnih funkcija, postoje i mnoge druge definicije i različiti koncepti izvršnih funkcija kao što je prikazano u članku Šimleša i Cepanec (2008), koje navode da se većina autora slaže da je bitna karakteristika izvršnih funkcija da služe cilju usmjerenim aktivnostima.

Izraz izvršne funkcije je nastao na temelju usporedbe s poslovnim izvršiteljem (direktorom) koji nema neko usko definirano područje rada, već je odgovoran za nadziranje i upravljanje različitim područjima (Salthouse i sur., 2003). Zbog toga što upravljaju drugim kognitivnim funkcijama, teškoće u procesima izvršnih funkcija utječu i na ostale funkcije, poput dugoročnog pamćenja i jezika, u kojima se također mogu uočiti teškoće, iako su one same kao komponenta u redu. Uloga izvršnih funkcija je stoga iznimno bitna jer imaju utjecaj na različite kognitivne funkcije.

Izvršne funkcije omogućuju organizaciju ljudskog ponašanja tijekom vremena te obraćanje pažnje na dugoročne ciljeve, stoga se pomoću izvršnih funkcija planiraju i organiziraju aktivnosti, zadržava se pažnja i ustraje u izvršenju zadataka, omogućavaju i upravljanje emocijama i praćenje misli kako bi se uspješnije obavili zadaci (Dawson i Guare, 2004).

Jedno od bitnih obilježja izvršnih funkcija je da su potrebne u novim situacijama kada ne postoji poznati način rješavanja problema ili kada stara ponašanja više ne dovode do cilja te omogućuju da se ponašanje prilagodi kako bi se postigao cilj (Henry, 2011; Talpos i Shoaib, 2015). Zbog toga izvršne funkcije zahtijevaju napor jer je potrebno uložiti trud kako bi se rad nastavio na neuobičajeni način, jer je jednostavnije nastaviti raditi po starome nego promotriti

što bi se moglo promijeniti (Diamond, 2013). Ove sposobnosti, dakle, nisu potrebne tijekom rutina ili navika, nego tijekom novih izazova ili pri postizanju nekog cilja.

1.5.2. Sastavnice

Smatra se da se izvršne funkcije sastoje od različitih procesa (Glisky, 2007; Šimleša i Cepanec, 2008), međutim, autori nisu usklađeni koje su sve sastavnice izvršnih funkcija te postoje različite podjele.

Dawson i Guare (2004) navode da su izvršne funkcije kognitivni procesi kojima se planiraju i usmjeravaju ponašanja, a prilagođavanje ponašanja omogućuju na dva načina. Jedan način je korištenje određenih kognitivnih sposobnosti da bi se odabrao i postigao cilj ili da bi se riješio neki problem. Sposobnosti koje to omogućuju su prema gore navedenim autorima sljedeće: planiranje, organiziranje, upravljanje vremenom, radno pamćenje i metakognicija. Navedene sposobnosti omogućavaju stvaranje slike o nekom cilju i kako taj cilj postići. Za razliku od navedenih, sljedeće sposobnosti omogućuju pamćenje slike o tom cilju te prilagođavanje ponašanja dok se događaju različite promjene tijekom izvršavanja zadataka. Te sposobnosti uključuju: inhibiciju odgovora, samoregulaciju emocija, fleksibilnost i usmjerenost prema cilju.

Smith i Jonides (1999) navode da izvršne funkcije uključuju pet sastavnica: 1) pažnja i inhibicija - usmjeravanje pažnje na informacije i procese te inhibicija nevažnih procesa, 2) upravljanje zadacima - mijenjanje pažnje između zadataka, 3) planiranje redoslijeda zadataka koji se trebaju izvršiti kako bi se postigao cilj, 4) monitoriranje - praćenje sadržaja radnog pamćenja kako bi se odredio sljedeći korak u izvršenju cilja, 5) kodiranje reprezentacija u radnome pamćenju.

Neki autori (Diamond, 2013; Friedman i sur., 2008; Miyake i Friedman, 2012) prihvaćaju model koji su osmislili Miyake i sur. (2000), prema kojem postoje tri osnovne izvršne funkcije, to su radno pamćenje, kognitivna fleksibilnost te inhibicija. Pokazali su da su ove tri izvršne funkcije umjereno međusobno povezane, što dokazuje da imaju neke zajedničke temeljne sposobnosti, ali pokazuju i neke razlike te su jasno odvojene (Miyake i sur., 2000). Iz ove tri temeljne izvršne funkcije se razvijaju složenije izvršne funkcije poput planiranja i verbalne tečnosti. Za planiranje koje se često navodi kao izvršna funkcija navode da je

složenija funkcija te da vjerojatno uključuje ostale tri izvršne funkcije (Miyake i Friedman, 2012).

Unatoč nejasnom konceptu izvršnih funkcija i mnogim sastavnicama koje se spominju postoje neke koje su više istraživane od ostalih. Packwood, Hodgetts i Tremblay (2011) su napravili pregled 60 istraživanja koja proučavaju izvršne funkcije. U istraživanjima su pronašli 68 različitih naziva sastavnica, ali kada su isključili semantička i psihometrijska preklapanja ostalo je 18 različitih sastavnica izvršnih funkcija. Kako je broj nađenih sastavnica i dalje velik utvrđuju da su sljedeće četiri izvršne funkcije najistraživanije: planiranje je ispitivano u 48% istraživanja, radno pamćenje u 42%, inhibicija u 42% te kognitivna fleksibilnost u 32% istraživanja izvršnih funkcija.

Osim toga što postoje različite definicije i teorije o konceptu izvršnih funkcija, problem u istraživanjima izvršnih funkcija u odrasloj dobi javlja se i zbog toga što mnogi autori ne navode koji se točno proces izvršnih funkcija istražuje. Wecker, Wisniewski, Kramer, Delis i Kaplan (2000) navode da je teško iz različitih istraživanja zaključiti koje izvršne funkcije opadaju kao i to da mnogi autori utvrđuju značajne razlike samo na nekim podljestvicama izvršnih funkcija.

Također je bitno naglasiti da promjene u izvršnim funkcijama tijekom starenja nisu toliko vidljive, nego dolazi samo do blagog pada, stoga testovi trebaju biti dovoljno osjetljivi za mjerenje te razlike (Bryan i Luszcz, 2000a).

S obzirom da je pronađeno da, od svih kognitivnih funkcija, izvršne funkcije najprije počinju opadati u odrasloj dobi, ali i zato što su nađeni mnogi proturječni rezultati u ovome će radu biti istraživane izvršne funkcije. Slijedi opis četiriju najistraživanijih izvršnih funkcija koje će biti opisane i u ovome radu: radno pamćenje, planiranje, kognitivna fleksibilnost te inhibicija.

1.5.2.1. Radno pamćenje

Radno pamćenje omogućuje privremeno zadržavanje informacija i manipulaciju informacijama koje su potrebne za složene kognitivne zadatke poput jezičnog razumijevanja i učenja (Baddeley, 1992). Radno pamćenje zahtijeva aktivno pamćenje, dakle informacije se ne zadržavaju spontano, nego je potreban napor kako bi došlo do zadržavanja ili

manipuliranja informacijama (Frith i Dolan; 1996). S obzirom na sadržaj, radno pamćenje se može podijeliti na verbalno i neverbalno, odnosno vidno-prostorno (Diamond, 2013).

Baddeley i Hitch (1974) osmislili su najpoznatiji model radnog pamćenja u kojem su radno pamćenje podijelili na tri sastavnice: središnji izvršitelj, fonološka petlja i vidno-prostorna crtanka.

Središnji izvršitelj usmjerava, mijenja i dijeli pažnju u sistemu radnog pamćenja (Henry, 2011). Dakle, njegova uloga je koordiniranje informacijama i upravljanje ostalim „robovskim“ sastavnicama (fonološkom petljom i vidno-prostornom crtankom) (Baddeley, 1992). Središnji izvršitelj ima mnogo preklapanja s izvršnim funkcijama jer kontrolira i usmjerava pažnju te koordinira aktivnosti među ostalim sastavnicama (Henry, 2011). Središnji izvršitelj usmjerava informaciju na fonološku petlju ako je informacija verbalna, a ako je neverbalna usmjerava ju prema vidno-prostornoj crtanki. Središnji izvršitelj također može manipulirati informacijama koje se zadržavaju u „robovskim“ sustavima.

Fonološka petlja i vidno-prostorna crtanka smatraju se robovskim sustavima jer je njihova funkcija samo zadržavanje informacija na kraće vrijeme dok središnji izvršitelj upravlja informacija (Henry, 2011).

Fonološka petlja pohranjuje i ponavlja verbalne informacije, te je stoga ova sastavnica izuzetno bitna za usvajanje rječnika (Baddeley, 1992). Baddeley (1992) dijeli ovu sastavnicu na dvije komponente: fonološka pohrana koja može zadržati zvučne ili govorne informacije 1 do 2 sekunde, a druga komponenta je proces artikulacijske kontrole koji je sličan unutarnjem govoru. Također navodi da ovaj sistem osim zadržavanja informacija u fonološkoj pohrani subvokalnim ponavljanjem, ima ulogu i tijekom zadataka čitanja te imenovanja jer može registrirati vidno prezentirane riječi i slike koje se mogu imenovati u fonološkoj pohrani subvokalizacijom (Baddeley, 1992).

Vidno-prostorna crtanka zadržava vidne informacije, poput oblika, boje i smještaja predmeta u prostoru (Henry, 2011). Smatra se da se i u ovoj sastavnici javlja neki oblik ponavljanja i osvježavanja informacija kako bi se zadržale, ali taj proces još nije toliko istražen kao proces ponavljanja u fonološkoj petlji.

1.5.2.2. Planiranje

Planiranje je sposobnost da se stvori plan kojim će se postići određeni cilj ili kojim će se riješiti zadatak, a uključuje donošenje odluke o tome što je bitno za izvršenje zadatka, a na što se nije potrebno usmjeriti (Dawson i Guare, 2004). Za ostvarenje nekog cilja planiranje je jedna od temeljnih funkcija, jer se unaprijed određuju koraci potrebni za rješavanje zadatka kao i njihov redoslijed (Henry, 2011). Dakle, za planiranje je najprije potrebno imati neki cilj, nakon toga se određuju manji ciljevi koji bi određenim redoslijedom trebali dovesti do glavnog cilja, međutim uz to je potrebno promatrati i dovode li manji ciljevi do konačnog cilja ili ima li nekih vanjskih promjena pa je potrebno nešto promijeniti u planu kako bi se došlo do glavnog cilja (Frith i Dolan, 1996).

1.5.2.3. Kognitivna fleksibilnost

Kognitivna fleksibilnost je sposobnost mijenjanja plana s obzirom na prepreke, greške ili nove informacije (Dawson i Guare, 2004). Prema nekim autorima (Diamond, 2013; Henry, 2011) tijekom procesa kognitivne fleksibilnosti najprije dolazi do inhibicije trenutne perspektive, ponašanja ili strategije ako se primijeti da ona ne dovodi do cilja te dolazi do promjene mišljenja i na kraju dolazi do aktiviranja nove strategije kojom bi se problem mogao riješiti. Kognitivna fleksibilnost uključuje i sposobnost prilagođavanja na nove zahtjeve ili promjenu okolnih uvjeta koji opet zahtijevaju promjenu trenutne strategije. Dakle, kognitivna fleksibilnost uključuje dvije ostale izvršne funkcije, inhibiciju da bi se zaustavila prijašnja perspektiva te aktiviranje središnjeg izvršitelja koji mijenja pažnju kako bi se pronašla nova perspektiva.

1.5.2.4. Inhibicija

Inhibicija je sposobnost da se zanemare informacije ili strategije koje nisu bitne za trenutni zadatak (Henry, 2011). Uključuje sposobnost da se razmisli prije nego što se reagira, da se inhibira odgovor kako bi se razmotrila situacija i različiti elementi koji dovode do cilja (Dawson i Guare, 2004). Diamond (2013) navodi da inhibicija podrazumijeva sposobnost osobe da kontrolira pažnju, ponašanje, misli i emocije da bi se mogla suprotstaviti svojim jakim unutarnjim predispozicijama ili vanjskim iskušenjima te unatoč tome što je osobi lakše

ponašati se na određeni način ona te poticaje ne slijedi nego odabire učiniti ono što je primjerenije ili potrebnije. Dakle, inhibicija omogućava da se odabere i promijeni način reagiranja tako da se ponašanje ne temelji samo na impulzivnosti ili starim načinima ponašanja, a omogućava i da se voljno odabere podražaj na koji se želi usmjeriti pažnja te da se potisne pažnja na nebitni podražaj, koji se treba zanemariti kako bi se postigao cilj.

2. CILJ I PROBLEMI ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog rada je utvrditi mijenjaju li se izvršne funkcije s dobi.

Kako bi se utvrdilo dolazi li do promjena izvršnih funkcija tijekom urednog starenja ispitat će se razlike između izvršnih funkcija kod mlađih odraslih i odraslih srednje i starije odrasle dobi. S obzirom da je problem istraživanja ispitati dolazi li u starijoj dobi do opadnaja izvršnih funkicja hipoteze su sljedeće:

H1: Pretpostavlja se da će stariji odrasli postići slabije rezultate od skupine mlađih odraslih na svim varijablama radnog pamćenja.

H2: Pretpostavlja se da će skupina starijih odraslih postići lošije rezultate na varijabli prostornog planiranja.

H3: Pretpostavlja se da se stariji odrasli neće značajno razlikovati od mlađih odraslih na varijabli kognitivne fleksibilnosti.

H4: Pretpostavlja se da će stariji odrasli postići slabije rezultate na varijabli inhibicije.

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

3.1. Sudionici

Podaci su prikupljeni u sklopu projekta Jezična obrada u odraslih govornika (HRZZ). U istraživanju je do sada sudjelovao 31 sudionik. Sudionike su prikupljale studentice završne godine diplomskog studija logopedije. Iz uzorka je isključen jedan sudionik koji nije riješio sve testove izvršnih funkcija, kao i jedan koji je imao psihičke teškoće koje bi mogle utjecati na rezultate ispitivanja. Kako bi se izjednačio broj sudionika u skupinama isključeno je još troje sudionika koji nisu pripadali u mlađu dobnu skupinu koja uključuje mlađe odrasle u dobi do 36 godina, niti u stariju skupinu koja uključuje odrasle starije od 45 godina.

Sudionici koji su uključeni u ovaj uzorak su urednog neurološkog i psihičkog stanja, te urednog vida i sluha s obzirom na dob. Inteligencija se provjerila Ravenovim progresivnim matricama te je utvrđeno da su sudionici urednih intelektualnih sposobnosti (M=52,81, SD=27,62). Završni uzorak čini 26 odraslih osoba koje su podijeljene u dvije dobne skupine. U prvoj dobnoj skupini nalaze se mlađi odrasli, a u drugoj skupini odrasli srednje i starije životne dobi (u daljnjoj analizi ova skupina će se nazivati stariji odrasli). U svakoj dobnoj skupini nalazi se podjednak broj osoba s nižim (20% u mlađoj skupini, naspram 27% u starijoj skupini) i višim obrazovanjem (80% u mlađoj, 72,2% u starijoj). Iako je veći broj ženskih sudionika u istraživanju, broj ženskih (66,7% u mlađoj skupini, a u starijoj 63,6%) i muških sudionika (33,3% u mlađoj skupini, a u starijoj 36,4%) je u obje skupine podjednak. Podaci o sudionicima nalaze se u tablici 1.

Tablica 1

Obilježja sudionika

Skupina		Mlađi odrasli	Stariji odrasli	Cijeli uzorak
N		15	11	26
Kronološka dob	M	28;01	57;00	40;04
	SD	5,876	11,921	17,029
	Min	21;05	46;11	21;05
	Max	36;00	86;05	86;05
Spol	m	5	4	9
	ž	10	7	17
Obrazovanje	OŠ/SSS	3	3	6
	VŠS/VSS	11	6	17
	Magisterij/doktorat	1	2	3

3.2. Mjerni instrumenti

Mjerni instrumenti koji su se koristili za ispitivanje izvršnih funkcija su CANTAB baterija testova te podljestvica za pamćenje brojeva unaprijed i unatrag. Kembrička automatizirana neuropsihološka baterija testova (eng. Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery - CANTAB) mjeri različite kognitivne funkcije poput pamćenja, izvršnih funkcija, pažnje, socijalne kognicije i donošenja odluka. Osmišljen je na Sveučilištu u Cambridgeu 1980-ih godina, razvili su ga neuroznanstvenici Barbara Sahakian i Trevor Robbins (Cambridge Cognition). U ovome će se radu od navedenih kognitivnih funkcija ispitivati izvršne funkcije. Sve se kognitivne funkcije CANTAB tehnologije ispituju preko računala sa zaslonom na dodir. Podljestvica za pamćenje brojeva unaprijed i unatrag se sastoji od liste znamenki koju koristi samo istraživač.

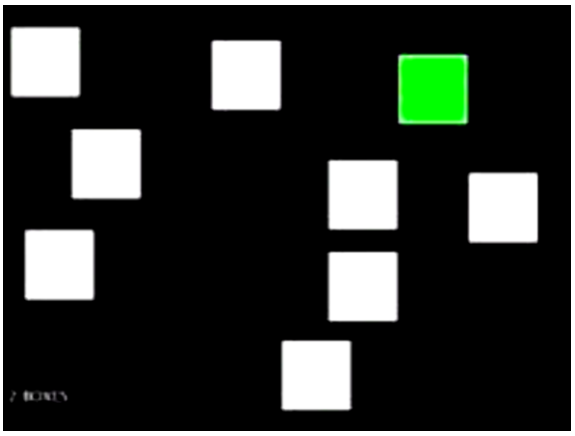
3.2.1. Radno pamćenje

Verbalno radno pamćenje je ispitano podljestvicom raspon pamćenja brojeva za pamćenje brojeva unaprijed i unatrag koja je sastavni dio Wechslerovog testa inteligencije za djecu -

četvrto izdanje WISC-IV (Wechler, 2009). Podljestvica se sastoji od dvije liste brojeva, svaka lista sadrži nasumične brojeve, a raspon znamenki se kreće od 2 do 9 znamenki za pamćenje brojeva unaprijed te od 2 do 8 znamenki za pamćenje brojeva unatrag. Svaki raspon sadrži dva različita niza brojeva koji istraživač čita samo jednom.

Pamćenje brojeva unaprijed zahtijeva samo kratko zadržavanje i ponavljanje verbalnog materijala što zahtijeva aktivnost fonološke petlje. Zadatak sudionika kod pamćenja brojeva unaprijed je da zapamti sve znamenke koje mu istraživač pročita i nakon nekoliko sekundi ponovi te znamenke istim redoslijedom. Počinje se s rasponom od 2 znamenke te sudionik treba točno ponoviti barem jedan od dva niza s jednakim rasponom brojeva da bi se prešlo na sljedeći veći raspon znamenki, ako sudionik u određenom rasponu ne ponovi niti jedan od dva zadana niza znamenki zadatak se prekida. Rezultat je izražen u najvećem nizu znamenki koji je sudionik mogao zapamtiti, a najveći mogući rezultat je 9. Zadatak pamćenja brojeva unatrag zahtijeva uz zadržavanje, i manipulaciju verbalnim materijalom te je stoga potrebna i veća aktivnost središnjeg izvršitelja dok fonološka petlja zadržava informacije. Zadatak pamćenja brojeva unatrag zahtijeva od sudionika da zadani niz znamenki ponovi od zadnje prema prvoj znamenci. Kreće se na veći raspon tek kada sudionik točno ponovi barem jedan niz znamenki u određenom rasponu, a ukoliko ne reproducira točno niti jedan od dva zadana niza za određeni raspon znamenki zadatak se završava. Rezultat se izražava kao najveći zapamćeni raspon brojeva koji se reproducira unatrag, najveći mogući rezultat je 8.

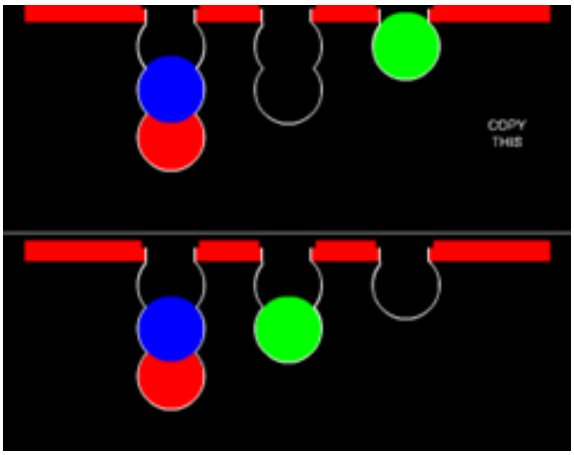
Prostorno radno pamćenje ispitano je zadatkom Prostornog raspona CANTAB baterije testova (Spatial Span - SSP). Tijekom zadatka na ekranu su prikazani bijeli kvadrati te nekoliko kvadrata promijeni boju, a sudionik treba zapamtiti kojim redoslijedom su kvadrati promijenili boju te nakon zvučnog signala istim redoslijedom dotaknuti kvadrate na ekranu. Broj kvadrata koji mijenjaju boju kreće se u rasponu od 2 do 9 te se nakon točnog pamćenja određenog raspona prelazi na pamćenje sljedećeg većeg raspona. Zadatak se prekida kada osoba pogrešno zapamti isti raspon broja kvadrata tri puta zaredom. Redoslijed i boja kvadrata se mijenjaju tijekom zadatka, a vrijeme rada je neograničeno. Rezultat se izražava u najvećem zapamćenom rasponu te je najveći mogući rezultat 9.



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

3.2.2. Prostorno planiranje

Zadatkom Kembričke čarape CANTAB baterije testova (Stockings of Cambridge - SOC) ispituje se prostorno planiranje. Na ekranu su prikazane dvije slike, jedna na gornjem dijelu ekrana, druga na donjem. Svaka sadrži tri kuglice različitih boja i tri stupca po kojima je zadatak dobio ime jer izgledaju kao čarape u kojima se nalaze obojane loptice. Na gornjem i donjem prikazu nalaze se tri skupine, ali kuglice nisu na istim mjestima. Sudionik treba donji prikaz napraviti kao gornji. Stoga treba kuglice na donjem dijelu ekrana premjestiti tako da dotakne kuglicu koju želi pomaknuti i dotakne mjesto na koje ju želi pomaknuti. Pravila u zadatku su da se kuglica može pomaknuti na lijevi ili desni stupac, ali ne može se pomaknuti kuglica koja je ispod druge kuglice. Složenost zadataka se povećava te je potreban sve veći broj pokreta da bi se donja slika napravila kao gornja. Broj pokreta je ograničen i kreće se od 1 do 5 prema težini zadatka. Rezultat testa izražen je kao broj zadataka koji je izvršen s najmanjim mogućim brojem pokreta koji je potreban da se dovrši zadani obrazac. Dakle, u rezultat se uključuju samo najuspješnije riješeni zadaci koje je sudionik riješio s najmanjim brojem poteza.

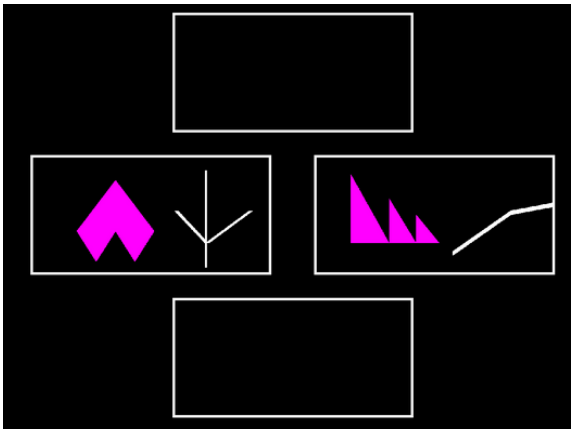


Slika 2. Prikaz zadatka Kembričke čarape CANTAB baterije testova (Cambridge Cognition)

3.2.3. Kognitivna fleksibilnost

Kognitivna fleksibilnost ispitana je Unutardimenzijsko-izvandimenzijskom promjenom CANTAB baterije testova (Intra-Extra Dimensional Set Shift - IED). Ovaj test zahtijeva uočavanje pravila, kao i uočavanje mijenjanja tog pravila. Test je nastao na temelju Wisconsin testa razvrstavanja karata (eng.Wisconsin Card Sorting Test), s nekim prilagodbama za računalni oblik zadatka (Cambridge Cognition). Tijekom zadatka su na računalu prikazana četiri pravokutnika u kojima se u isto vrijeme pojave dva različita oblika, oblici se sastoje od obojanih oblika na kojima se mogu pojaviti i bijele crte. Zadatak se sastoji od 9 različitih stupnjeva. Sudionikov zadatak je da na početku nasumično dotakne jedan oblik, ako je izabrani oblik točan svijetli zeleno, a ako je pogrešan svijetli crveno. Na temelju te povratne informacije sudionik treba shvatiti koji je točan oblik te ga treba nastaviti doticati. Nakon šest točnih odgovora oblik i/ili pravilo se mijenja te na drugom stupnju drugi oblik postaje točni oblik. Na trećem stupnju se uz oblike javlja i bijela linija različitih oblika, a na četvrtom stupnju se ove linije nalaze preko oblika. Na ovim stupnjevima bijele linije ne određuju točnost te sudionik treba nastaviti doticati samo točne oblike bez obzira na linije. Na šestom stupnju se stari oblici zamjenjuju potpuno novim oblicima, uz bijele linije dodane na trećem stupnju. Stoga sudionik i dalje treba doticati samo točne oblike, bez obzira na linije i to se nastavlja i na sedmom stupnju. Promjene su u početku (1-7 stupanj) unutardimenzijske te je mijenjanje obojanih oblika jedina važna dimenzija, ali nakon toga (8 i 9 stupanj) dolazi i do izvandimenzijske promjene te bijele linije postaju jedina bitna dimenzija. Dakle, na osmom i devetom stupnju, kada je sudionik uočio pravilo da je točan jedan oblik bez obzira na linije,

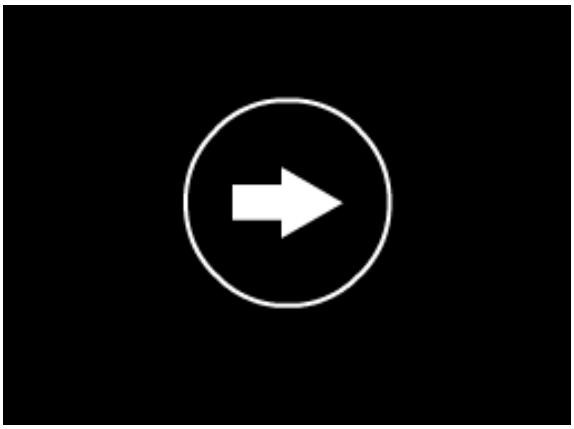
događa se izvandimenzijska promjena te sudionik treba uočiti da su sada bijele linije točan pokazatelj točnosti dimenzije. Sudionici nakon šest uzastopnih točnih odgovora, odnosno kad nauče pravilo za određeni stupanj prelaze na sljedeći, a ako sudionik na nekom stupnju nakon 50 pokušaja ne uspije uočiti 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 Unutardimenzijska-izvandimenzijska promjena CANTAB baterije testova (Cambridge Cognition)

3.2.4. Inhibicija

Inhibicija odgovora se ispituje zadatkom Zaustavljanja signala CANTAB baterije testova (Stop Signal Task - SST). Na ekranu se prikazuju strelice koje pokazuju na lijevu ili desnu stranu. U prvom dijelu zadatka sudionik treba kada je na ekranu prikazana strelica koja pokazuje desno pritisnuti desnu tipku, a kada strelica pokazuje prema lijevo treba pritisnuti lijevku tipku. U prvom dijelu sudionik ima 16 pokušaja da uvježba taj princip. U drugom dijelu sudionik treba nastaviti pritiskati tipke kada vidi strelice kao i prije, ali kada čuje zvučni signal onda ne smije stisnuti niti jednu tipku. Nakon nekog vremena se prikazuje graf koji sudioniku pokazuje brzinu pritiskanja tipke nakon što je strelica prikazana te dobiva uputu da nastavi kao do tada, ali da pokuša još brže. Graf se prikazuje pet puta uvijek uz istu uputu i nakon toga se zadatak završava. Rezultat je izražen kao proporcija točnih zaustavljanja od ukupnog broja kada je potrebno zaustaviti pokret, odnosno u koliko posto slučajeva je sudionik stao kada nije smio pritisnuti tipku.



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

3.3. Postupak

Ispitivanje je provodilo pet studentica završne godine diplomskog studija logopedije koje su prije ispitivanja uvježbane za provođenje testova. Sudionici su ispitivani individualno u Laboratoriju za psiholingvistička istraživanja (POLIN). U sklopu istraživanja HRZZ koristili su se različiti testovi za ispitivanje kognitivnih funkcija (jezični - Test razumijevanja gramatike, Peabody slikovni test rječnika, Token test te kognitivni - podljestvica za pamćenje brojeva unaprijed i unatrag WISC-IV testa, Ravenove progresivne matrice te četiri navedena testa CANTAB baterije testova za ispitivanje izvršnih funkcija), te je zbog toga ispitivanje prosječno trajalo oko 2 sata. Prije provođenja ispitivanja sudionike se upoznaje s istraživanjem te ispunjanju pristanak na istraživanje. Dio studentica je provodio prvo jezične testove, a drugi dio prvo kognitivne da ne dođe do utjecaja drugih faktora, poput umora i dosade, na rezultate.

Za CANTAB bateriju testova studentice su davale upute sudionicima koje su prevedene na hrvatski jezik, a samo izvršavanje zadataka nakon uputa ne zahtijeva jezična znanja.

3.4. Način obrade podataka

Podaci su obrađeni u programu SPSS Statistics verzija 21. Napravljena je deskriptivna analiza nezavisnog uzorka koji je podijeljen u dvije skupine (mlađi i stariji odrasli). Kako bi se

provjerile razlike među grupama napravljen je test zbroja rangova Mann-Whitney U test zbog toga što broj sudionika nije dovoljan da bi se mogla provesti parametrijska statistička analiza.

4. REZULTATI I RASPRAVA

4.1. Deskriptivna analiza podataka

Tablica 2 prikazuje deskriptivnu statistiku za varijable izvršnih funkcija za dvije skupine. Može se uočiti tendencija da na svim varijablama radnog pamćenja stariji odrasli prosječno postižu niže rezultate od mlađih. Najveći mogući broj bodova na varijabli pamćenje brojeva unaprijed je 9. Čak četiri sudionika iz skupine mlađih odraslih je zapamtilo najveći raspon od 9 znamenki, dok je kod starijih odraslih najveći zapamćeni raspon 8 znamenki. Najmanji zapamćeni raspon znamenki također je kod starijih odraslih niži te iznosi 5. Pamćenje brojeva unatrag pokazuje da su i jedan mlađi i jedan stariji sudionik uspjeli zapamtiti najveći niz od 8 znamenki. Na ovoj varijabli također, stariji su postigli niži najmanji rezultat, koji je opet manji za jednu znamenku te iznosi 3. Na prostornom radnom pamćenju koje je ispitano Prostornim rasponom CANTAB baterije testova uočava se najveća razlika među skupinama, iako najveći mogući broj bodova nitko nije postigao, mlađi sudionici postigli 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.

Zadatak Kembričke čarape CANTAB baterije testova koji ispituje prostorno planiranje, mjeri broj zadataka koji je riješen s najmanjim brojem poteza. Na ovom se zadatku može uočiti da stariji odrasli postižu manji prosječni rezultat, kao i veći raspon među postignutim rezultatima.

Unutardimenzijsko-izvandimenzijska promjena 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 stariji imaju nešto više grešaka. Najniži stupanj do kojeg su svi sudionici došli je 7., a najveći postignuti stupanj je i najveći mogući rezultat, odnosno 9. stupanj.

Na zadatku inhibicije koja je ispitana zadatkom zaustavljanja signala CANTAB baterije testova pokazuje da se obje skupine prosječno uspiju zaustaviti na signal u oko 50% slučajeva. Kod starijih odraslih može se uočiti nezamjetno veći prosječni rezultat kao i manja varijabilnost rezultata, ali mlađi sudionik je postigao najveći rezultat. Najmanji rezultat u obje grupe je 0,40 što znači da su se ti sudionici u samo 40% slučajeva uspjeli zaustaviti kada nisu smjeli pritisnuti tipku.

Tablica 2

Deskriptivna analiza za varijable izvršnih funkcija

Skupina			Mlađi odrasli (N=15)				Stariji odrasli (N=11)			
Varijabla			M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max
Radno pamćenje	Verbalno	Unaprijed	7,67	0,98	6	9	6,45	1,13	5	8
		Unatrag	6,07	1,16	4	8	5,18	1,54	3	8
	Prostorno		6,40	1,18	5	8	4,73	1,27	3	6
Prostorno planiranje			8,60	1,35	6	11	7,64	2,06	3	11
Kognitivna fleksibilnost	Greške		31,53	20.97	7	63	37,55	29,7	9	107
	Razina		8,27	0,96	7	9	8,36	0,92	7	9
Inhibicija			0,53	0,12	0,40	0,78	0,55	0,08	0,40	0,65

4.2. Dobne razlike na varijablama izvršnih funkcija

Proveden je test zbroja rangova Mann-Whitney U test kako bi se ispitale razlike između mlađih i starijih odraslih na svim varijablama izvršnih funkcija. Rezultati na varijablama izvršnih funkcija prikazani su u tablici 3.

Tablica 3

Test zbroja rangova za ispitivanje dobnih razlika na varijablama izvršnih funkcija

Varijable	Radno pamćenje			Prostorno planiranje	Kognitivna fleksibilnost		Inhibicija
	Verbalno		Prostorno				
	Unaprijed	Unatrag			Greške	Razina	
Z	-2,419	-1,601	-2,711	-1,298	-0,286	-0,242	-1,334
p	0,016*	0,109	0,007**	0,194	0,775	0,809	0,182

* - p<0,05

** - p<0,01

4.2.1. Dobne razlike na varijablama radnog pamćenja

Rezultati ukazuju na to da stariji odrasli pokazuju statistički značajno niže rezultate na varijabli pamćenje brojeva unaprijed (p<0,05, Z=-2,419). Kako je razlika nađena na pamćenju brojeva unaprijed očekivalo bi se da bi značajna razlika trebala postojati i na varijabli pamćenje brojeva unatrag, jer uz zadržavanje informacije zahtijeva i manipulaciju njome što znači da uz pamćenje brojeva unaprijed zahtijeva još i dodatni zadatak. Međutim, razlika na varijabli pamćenje brojeva unatrag nije značajna (p>0,05, Z=-1,601). Pettigrew i Martin (2014) našli su da s dobi opada pamćenje brojeva i unaprijed i unatrag. To nije dobiveno u ovome istraživanju što se može objasniti malim brojem sudionika, ali i time da stariji sudionici često imaju lošiju pažnju pa možda više ovise i o trenutnoj pažnji. Posebno je iznenađujuće da je jedan sudionik u starijoj grupi imao čak niži rezultat na varijabli pamćenje brojeva unaprijed nego unatrag.

Unatoč nekim nedosljednostima u rezultatima, može se zaključiti da se očekuje da se mlađi i stariji sudionici razlikuju na varijabli verbalnog radnog pamćenja te da stariji postižu niže

rezultate nego mlađi sudionici, što su potvrdila već i mnoga istraživanja (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 Schwarb; 2006).

Međutim, neki autori, koji su promatrali i varijablu brzine obrade u zadacima radnog pamćenja, ukazuju na da se uz isključivanje varijable brzine obrade iz rezultata radnog pamćenja razlike između mlađih i starijih sudionika značajno smanjuju (Salthouse,1994; Salthouse i Babcock, 1991). To mišljenje potvrđuje i istraživanje koje je proveo Oberauer (2005) u kojem je uspoređivao starije odrasle s mlađima koji su imali lošije rezultate na zadacima radnog pamćenja. Obje skupine su postizale nešto niže rezultate od skupine mlađih odraslih. Uočio je da je starijima potrebno više vremena da bi točno ponovili zadani niz znamenki, dok mlađi sa slabijim radnim pamćenjem rade greške bez potrebe za dužim vremenom obrade. S time se slaže i istraživanje koje su proveli Fisk i Warr (1996) koje pokazuje da osobe starije od 60 godina postižu lošije rezultate na brzini percepcije i zadacima središnjeg izvršitelja, međutim, kada se kontrolira brzina percepcije, razlike između starijih i mlađih odraslih na rezultatima središnjeg izvršitelja se smanjuju. Stoga se smatra da s dobi dolazi do opadanja verbalnog radnog pamćenja, ali ne zbog teškoća samog radnog pamćenja, nego zbog toga što dolazi do sporijeg obrađivanja i aktiviranja informacija u radnom pamćenju što sve utječe na ishod rada radnog pamćenja.

Salthouse, Babcock i Shaw (1991) su također utvrdili da stariji postižu niže rezultate na zadacima radnog pamćenja, međutim pokazano je da na to ne utječe težina zadataka, nego smatraju da starijim odraslima treba duže vrijeme da obrade primljeni podražaj, a kada ga obrade da ga mogu dobro zadržati kao i mlađi sudionici.

Stariji sudionici također pokazuju manji raspon prostornog radnog pamćenja (Bisiacchi i sur., 2008; Hale i sur. 2011; Lilienthal, Hale i Myerson, 2016; Park i sur. 2002), što je nađeno 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 zadnje se vrijeme sve više pažnja 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 većina navedenih istraživanja ukazuje na to da do opadanja radnog pamćenja dolazi zbog sporije brzine obrade nijedno od njih nije se posebno usmjerilo i na prostorno radno pamćenje, te

Brown, Brockmole, Gow i Deary (2012) zaključuju da do opadanja vidno-prostornog pamćenja dolazi zbog sporije brzine obrade, lošijeg ponavljanja kojim se zadržavaju informacije ili sporijeg dešifriranja informacija.

4.2.2. Dobne razlike na varijabli prostornog planiranja

Zadatak Kembričke čarape CANTAB baterije testova služio 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 postojećom literaturom u kojem istraživanja navode da planiranje opada s dobi (Crawford i sur., 2000; Glisky i Kong, 2008; Köstering i sur., 2014; Phillips, Smith i Gilhooly, 2002; West i Schwarb, 2006). Iako bi veći broj sudionika možda pokazao značajne razlike, moguće je i da planiranje opada tek nakon 60-ih godina jer u većini istraživanja u stariji uzorak se uključuju samo osobe starije od 60 godina te je prosjek dobi značajno veći nego u uzorku sudionika ovog istraživanja, npr. u Phillips i sur. (2002) prosječna je dob 67 godina, a Köstering i sur. (2014) su u svome uzorku imali sudionike prosječne dobi 71 godina, dok je u ovom istraživanju prosječna dob starijeg uzorka 57 godina, jer je u uzorak uključena i srednja odrasla dob od 46 godina. Köstering i sur. (2014) našli su razlike među nekim komponentama zadatka čak i među sudionicima u dobi od 60 do 65 godina u usporedbi sa sudionicima koji su stariji od 65 godina. Težu, odnosno veću dubinu traženja definiraju kada je u zadatku potrebno pomaknuti kuglicu na mjesto koje nije njezino završno nego je potreban posredni korak da bi se druga kuglica mogla staviti na njezino mjesto. Ovaj faktor je bitno utjecao na točno rješavanje zadatka kod sudionika starijih od 65 godina, ali na sudionike u ranim 60-im ne utječe dubina traženja u zadatku. Još jedan problem koji se javlja kod ispitivanja planiranja iznose Miyake i sur. (2000), a to je da zadaci (Tower of Hanoi i Tower of London), koji većina istraživača koristi za ispitivanje funkcije planiranja, većina sudionika možda ne rješavaju samo planiranjem, nego ga rješavaju perceptivnim putem, pomicanjem kuglice na način da obraćaju pažnju samo na to da slike izgledaju što sličnije, bez prethodnog planiranja pokreta. Dakle, kako neki sudionici ne rješavaju ovaj zadatak tako da najprije isplaniraju korake nego odmah pomiču kuglice kako bi slika izgledala sličnije, to je jedan od mogućih razloga zbog čega razlika nije nađena.

4.2.3. Dobne razlike na varijablama kognitivne fleksibilnosti

Unutardimenzijsko-izvandimenzijskom promjenom CANTAB-a ispitana je kognitivna fleksibilnost te rezultati ukazuju na to da nema značajne razlike ($p>0,05$) ni na broju grešaka ni na razini do koje su došli mlađi i stariji sudionici. Ovaj test je prilagodba Wisconsin testa razvrstavanja karata koji se koristi u većini istraživanja kognitivne fleksibilnosti, te je dobar za usporedbu s ostalim istraživanjima koja su ga koristila. Zanimljivo je da postoje mnoga neslaganja s ostalim istraživanja te su nađeni mnogi proturječni rezultati. Tako su neki 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 i sur.; 2000).

Međutim unatoč tome što se koristio isti test svi istraživači ne koriste iste rezultate koji se mjere na testu. Tako su Kramer, Humphrey, Larish, Logan i Strayer (1994) pronašli da su stariji odrasli imali više ukupnih grešaka kao i manje izvršenih stupnjeva. Rhodes (2004) koji je proveo metaanalizu istraživanja kognitivne fleksibilnosti, je izdvojio 34 istraživanja koja sadrže podatke o broju postignutih kategorija i koja imaju perseverirajuće greške, te rezultati pokazuju da postoji preko 1 standardna devijacija razlike između mlađih i starijih odraslih (prosjek oko 70 godina).

Međutim, MacPherson, Phillips i Della Sala (2002) su u istraživanju imali sudionike i srednje odrasle dobi. Oni su utvrdili da su stariji odrasli imali više grešaka samo od mlađih odraslih, ali ne i od odraslih srednje dobi. Također su našli da se na ukupnom rezultatu ne razlikuju kao ni u broju postignutih kategorija od druge dvije skupine. Dakle, može se primijetiti da neka istraživanja pokazuju da se stariji odrasli ne razlikuju od mlađih skupina u broju postignutih razina, ali i da se razlike između srednje odrasle dobi i mlađe najčešće ne nalaze. Kako je u ovom istraživanju u starijoj skupini bilo i odraslih srednje dobi to možda objašnjava da razlike nisu nađene ni na broju grešaka. Također, jedan od razloga dobivenih rezultata se možda može objasniti i malim brojem sudionika istraživanja, jer su stariji odrasli imali prosječno više grešaka, ali nije došlo do značajne razlike.

Fristoe, Salthouse i Woodard (1997) zaključuju da na rezultat starijih sudionika najviše utječe vrijeme koje imaju za izvršiti zadatak, a kada se kontrolira brzina obrade razlike u izvedbi se smanjuju.

4.2.4. Dobne razlike na varijabli inhibicija

Zadatkom zaustavljanja signala CANTAB baterije testova ispitana je inhibicija, te je pokazano da se odrasli i mlađi odrasli ne razliku 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 izvršenje zadatka nego mlađima što naposljetku utječe na rezultat. Kramer i sur. (1994) su također utvrdili da na zadatku inhibicije stariji odrasli trebaju više vremena, ali s obzirom na točnost razlike nisu značajne. Navedeno se slaže s ovim istraživanjem u kojem rezultat inhibicije mjeri samo točnost, jer ne uključuje varijablu brzine rješavanja zadatka. Može se zaključiti da kada rezultat inhibicije ne mjeri vrijeme nego broj točnih zaustavljanja da stariji nemaju teškoća sa samom inhibicijom nego sa brzinom obrade.

4.3. Završna rasprava

Općenito se iz provedenog istraživanja može zaključiti da su razlike između mlađih i starijih odraslih nađene jedino na varijablama radnog pamćena te se očekuje da stariji odrasli postižu niže rezultate unatoč tome što razlike nisu nađene na varijabli pamćenje brojeva unatrag, očekuje se da bi na većem uzorku i ta razlika bila značajna jer je nađena razlika na pamćenju brojeva unaprijed. Također je utvrđeno da su razlike veće na varijabli prostornog pamćenja, nego na varijablama verbalnog radnog pamćenja. Ovi rezultati radnog pamćenja slažu se s postojećom literaturom.

Razlike na varijabli inhibicije nisu nađene što se ne slaže s nekim istraživanja koja su uočila opadanje s dobi. Međutim ovaj rezultat se slaže s postojećom literaturom prema kojoj se može zaključiti da točnost u inhibiciji ne opada s dobi, nego da na inhibiciju najviše utječe brzina obrade zbog čega je starijim odraslim osobama potrebno više vremena za izvršavanje zadataka inhibicije. To se slaže i s istraživanjima radnog pamćenja čije se opadanje povezuje sa sporijom obradom u starijoj dobi.

Pretpostavlja se da na mnoge zadatke izvršnih funkcija utječe brzina obrade koja kod odraslih opada s dobi, što se slaže i s teorijom o većem obostranom procesiranju informacija koje onda dovodi do sporijeg procesiranja (Cabeza i sur., 2002; Cabeza i sur., 2004; Helder i sur., 2016). Iako su neka istraživanja pokazala da brzina obrade utječe i na druge izvršne funkcije (Bryan i Luszcz, 2000b; Fristoe i sur., 1997), prema dosadašnjim istraživanjima može se zaključiti da opadanje brzine obrade tijekom starenja posebno utječe na funkcioniranje radnog pamćenja i inhibicije.

Na varijabli kognitivna fleksibilnost razlike između mlađe i starije skupine sudionika nisu nađene što je donekle u skladu s postojećim proturječnim rezultatima navedenih istraživanja. Ovo istraživanje se dakle slaže s 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 je nađeno 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-ih godina.

Dakle, potrebno je istaknuti da je većina istraživanja izvršnih funkcija uspoređivala mlađe odrasle osobe u dobi oko 20 godina sa skupinom u koju su uključeni odrasli stariji od 60 godina (Bryan i Luszcz, 2000b; Butler i Zacks, 2006; Clarys i sur., 2009; Dahlin i sur., 2008; Fristoe i sur., 1997; Fisk i Warr, 1996; Glisky i Kong, 2008; Helder i sur., 2016; Phillips i sur., 2002; Treitz, i sur., 2007; West i Schwarb, 2006), dok su u ovome istraživanju mlađi odrasli uspoređeni sa skupinom u koji su bili uključeni odrasli stariji od 46 godina.

Zbog te razlike u dobi između postojećih istraživanja i ovoga istraživanja posebno je bitno istaknuti to da je čak i na ovome uzorku nađena razlika na varijablama radnog pamćenja.

4.4. Nedostaci istraživanja

Jedan od nedostataka ovoga istraživanja je malen broj sudionika u istraživanju te se ne mogu donositi opći zaključci na temelju ovih rezultata, a moguće je i da bi neki rezultati postigli statističku značajnost na većem uzorku. Posebno zbog toga što se kod starijih odraslih uočava i veća varijabilnost rezultata, što potvrđuje i literatura da kod starijih odraslih postoji veći

raspon postignutih rezultata na testovima kognitivnih funkcija (Glisky i Kong; 2008). Još jedan od nedostataka je to što je ispitivanje izvršnih funkcija provedeno u sklopu projekta u kojem su ispitane i jezične funkcije te je istraživanje trajalo prilično dugo, što naposljetku utječe i na rezultate, zbog faktora poput umora ili dosade ili uvježbanosti zadataka.

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 koji su mogli utjecati na nejednak razvoj kognitivnih funkcija. Tako je moguće da su možda mlađe generacije odrastale u boljim uvjetima, posebno što se tiče obrazovanja, ali i tehnološkog razvoja koji omogućava veći i brži pristup informacija, nego što je starija generacija imala za vrijeme svoje mladosti što može utjecati na rezultate provedenih testova.

Za daljna istraživanja se stoga preporučuje da se izvršne funkcije ispitaju na većem uzorku te da se u uzorak uključuje i odrasle osobe srednje dobi, jer većina istraživanja ispituje tek odrasle osobe starije od 60 godina. Ovo istraživanje pokazuje da je možda moguće neke promjene uočiti i u srednjoj odrasloj dobi. Također bi korisno bilo u budućim istraživanjima ispitivati i brzinu procesiranja te provjeriti njezin utjecaj na različite kognitivne funkcije.

5. ZAKLJUČAK

Cilj istraživanja je bio utvrditi postoji li razlika između izvršnih funkcija mlađih odraslih i odraslih srednje i starije dobi. Iako se pretpostavljalo da će razlike biti nađene, ova pretpostavka je samo djelomično dokazana, jer su razlike nađene samo na varijablama radnog pamćenja na kojima stariji odrasli postižu niže rezultate. Rezultati na varijabli inhibicije se ne razlikuju među skupinama što se slaže s postojećom literaturom jer u provedenome zadatku nije mjerena brzina, nego točnost izvršavanja zadatka inhibicije. Razlike nisu nađene ni na varijabli kognitivne fleksibilnosti što se slaže s nekim istraživanjima, iako postoje i neka proturječna istraživanja. Na varijabli prostornog planiranja nije nađena značajna razlika, dok većina istraživanja utvrđuje da stariji sudionici imaju slabije planiranje od mlađih osoba.

Dakle, ovim istraživanjem se utvrđuje da odrasli srednje i starije životne dobi imaju niža postignuća na varijablama radnog pamćenja, dok na ostalim varijablama izvršnih funkcija (prostorno planiranje, kognitivna fleksibilnosti i inhibicija) razlike među skupinama nisu nađene.

6. LITERATURA

Alzheimer's Society. What is young-onset dementia? Mrežna stranica: https://www.alzheimers.org.uk/site/scripts/documents_info.php?documentID=164 posjećeno 6.8.2016.

Aretouli, E., Tsilidis, K. K. i Brandt, J. (2013). Four-Year Outcome of Mild Cognitive Impairment: The Contribution of Executive Dysfunction. *Neuropsychology, 27*(1), 95-106.

Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science, 255*(5044), 556-559.

Baddeley, A. D. i Hitch, G. (1974). Working Memory. *Psychology of learning and motivation, 8,* 47-89.

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.

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.

Bouazzaoui, B., Angel, L., Fay, S., Taconnat, 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.

Brandt, J., Aretouli, E., Neijstrom, E., Samek, J., Manning, K., Albert, M. S. i Bandeen-Roche, K. (2009). Selectivity of Executive Function Deficits in Mild Cognitive Impairment. *Neuropsychology, 23*(5), 607-618.

Brown, L. A., Brockmole, J. R., Gow, A. J. i Deary, I. J. (2012). Processing Speed and Visuospatial Executive Function Predict Visual Working Memory Ability in Older Adults. *Experimental Aging Research, 38*(1), 1-19.

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.

Bryan, J. i Luszcz, M. A. (2000a). Measurement of Executive Function: Considerations for Detecting Adult Age Differences. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *22*(1), 40-55.

Bryan, J. i Luszcz, M. A. (2000b). Speed of Information Processing as a Mediator Between Age and Free-Recall Performance. *Psychology and Aging, 11*(1), 3-9.

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.

Cabeza, R. (2002). Hemispheric Asymmetry Reduction in Older Adults: The HAROLD Model. *Psychology and Aging*, *17*(1), 85-100.

Cabeza, R., Anderson, N. D., Locantore, J. K. i McIntosh, A. R. (2002). Aging Gracefully: Compensatory Brain Activity in High-Performing Older Adults. *NeuroImage, 17*(3), 1394-1402.

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.

Cambridge Cognition. CANTAB Computerized Cognitive Assessments. Mrežna stranica: http://www.cambridgecognition.com/technology posjećeno 20.7.2016.

Clarys, D., Bugaiska, A., Tapia, G. i Baudouin, A. (2009). Ageing, remembering, and executive function. *Memory, 17*(2), 158-168.

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.

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.

Davis, S. W., Dennis, N. A., Daselaar, S. M., Fleck, M. S. i Cabeza, R. (2008). Que PASA? The posterior–anterior shift in aging. *Cerebral cortex, 18*(5), 1201-1209.

Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology, 64,* 135-168.

Dawson, P. i Guare, R. (2004). *Executive skills in children and adolescents: a practical guide to assessment*. New York: The Guilford Press.

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.

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.

Friedman, N. P., Miyake, A., Young, S. E., DeFries, J. C., Corley, R. P. i Hewitt, J. K. (2008). Individual differences in executive functions are almost entirely genetic in origin. *Journal of Experimental Psychology: General, 137*(2), 201-225.

Fristoe, N. M., Salthouse, T. A. i Woodard, J. L. (1997). Examination of Age-Related D eficits on the Wisconsin Card Sorting Test. *Neuropsychology, 11*(3), 428-436.

Frith, C. i Dolan, R. (1996). The role of the prefrontal cortex in higher cognitive functions. *Cognitive Brain Research, 5*(1), 175-181.

Fuster, J. M. (2001). The Prefrontal Cortex—An Update: Time Is of the Essence. *Neuron, 30*(2), 319-333.

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.

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.

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.

Helder, E. J., Zuverza-Chavarria, V. i Whitman, R. D. (2016). Executive functioning and lateralized semantic priming in older adults. *Cogent Psychology, 3*, 1182687.

Henry, L. (2011). *The development of working memory in children*. London: SAGE.

Johns, E. K., Phillips, N. A., Belleville, S., Goupil, D., Babins, L., Kelner, N., Ska, B., Gilbert, B., Inglis, G., Panisset, M., de Boysson, C. i Chertkow, H. (2009). Executive Functions in Frontotemporal Dementia and Lewy Body Dementia. *Neuropsychology, 23*(6), 765-777.

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.

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.

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.

Lamar, M., Zonderman, A. B. i Resnick, S. (2002). Contribution of Specific Cognitive Processes to Executive Functioning in an Aging Population. *Neuropsychology, 16*(2), 156-162.

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.

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.

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.

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.

Mosby's Medical Dictionary, 8th edition. (2009). St. Louis: Mosby Elsevier. Mrežna stranica: http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/cognitive+function posjećeno 30.6.2016.

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.

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.

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.

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.

Park, D. C. i Reuter-Lorenz, P. (2009). The Adaptive Brain: Aging and Neurocognitive Scaffolding. *Annual Review of Psychology, 60,* 173-196.

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.

Peretti Wagner, G. i Marceli 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.

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.

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.

Raz, N., Lindenberger, U., Rodrigue, K. M., Kennedy, K. M., Head, D., Williamson, A., Dahle, C., Gerstorf, D. i Acker, J. D. (2005). Regional Brain Changes in Aging Healthy Adults: General Trends, Individual Differences and Modifiers. *Cerebral Cortex*, *15*(11), 1676-1689.

Ray, S. i Davidson, S. (2014). *Dementia and Cognitive Decline Evidence Review*. Age UK Research.

Rhodes, M. G. (2004). Age-Related Differences in Performance on the Wisconsin Card Sorting Test: A Meta-Analytic Review. *Psychology and Aging, 19*(3), 482-494.

Salthouse, T. A. (1994). The Aging of Working Memory. *Neuropsychology, 8*(4), 535-543.

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.

Salthouse, T. A. i Babcock, R. L. (1991). Decomposing Adult Age Differences in Working Memory. *Developmental Psychology, 27*(5), 763-776.

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.

Schaie, K. W. (1994). The Course of Adult Intellectual Development. *American Psychologist, 49*(4), 304-313.

Smith, E. E. i Jonides, J. (1999). Storage and Executive Processes in the Frontal Lobes. *Science, 283*(5408), 1657-1661.

Souchay, C., Isingrini, M. i Espagnet, L. (2000). Aging, Episodic Memory Feeling-of-Knowing, and Frontal Functioning. *Neuropsychology, 14*(2), 299-309.

Šimleša, Š. i Cepanec, M. (2008). Razvoj izvršnih funkcija i njihovih neuroloških korelata. *Suvremena psihologija, 11*(1), 55-72.

Taconnat, L., Baudouin, A., Fay, S., Clarys, D., Vanneste, S., Tournelle, L. i Isingrini, M. (2006). Aging and Implementation of Encoding Strategies in the Generation of Rhymes: The Role of Executive Functions. *Neuropsychology, 20*(6), 658-665.

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.

Talpos, J. i Shoaib, M. (2015). Executive function. U: K.M. Kantak, J.G. Werrstein (Ur.), *Cognitive Enhancement* (str. 191-213). Cham: Springer International Publishing.

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.

Turner, G. R. i Spreng, R. N. (2012). Executive functions and neurocognitive aging: dissociable patterns of brain activity. *Neurobiology of Aging, 33*(4), 826.e1-826.e13.

von Hippel, W. i Dunlop, S. M. (2005). Aging, Inhibition, and Social Inappropriateness. *Psychology and Aging, 20*(3), 519-523.

Verhaeghen, P. (2003). Aging and Vocabulary Scores: A Meta-Analysis. *Psychology and Aging, 18*(2), 332-339.

Wechsler D. (2009). *Wechslerov test inteligencije za djecu - četvrto izdanje - WISC-IV*. Jastrebarsko: Naklada slap.

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.

West, R. L. (1996). An Application of Prefrontal Cortex Function Theory to Cognitive Aging. *Psychological Bulletin, 120*(2), 272-292.

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.

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.

World Population Ageing. (2015). *United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division*. New York: United Nations publication.