

DOI 10.51558/2490-3647.2022.7.2.693

UDK 159.922.63

Primljeno: 17. 12. 2021.

Pregledni rad

Review paper

Katarina Mišetić, Maida Koso-Drljević, Nermin Đapo

DETERMINANTE PROMJENA U KOGNITIVNOM FUNKCIONIRANJU KOD STARIJIH OSOBA

Pitanja o kognitivnom starenju su inherentno pitanja o tome zašto se pojedinci različitih dobnih skupina ili iz različitih subpopulacija međusobno razlikuju i kako se te razlike mijenjaju s vremenom. Jedan od osnovnih ciljeva kognitivne gerontologije jeste opisati kako se kognitivne sposobnosti mijenjaju u funkciji dobi i povezati te promjene sa starenjem mozga. Kada govorimo o kognitivnoj deterioraciji u starijoj dobi, moramo u obzir uzeti velike individualne razlike u funkcioniranju koje su veće nego u ranijim periodima života. U području neurofiziologije je postignut značajan napredak u mapiranju područja u mozgu koja su odgovorna za kognitivno starenje, a hoće li se biološko slabljenje iskazati u našem ponašanju uveliko je određeno životnim iskustvima i navikama. Emocionalna stabilnost, otvorenost za iskustva, viši nivo obrazovanja, viši socioekonomski status, uživanje u intelektualnim aktivnostima i bolje tjelesno i mentalno zdravlje su pozitivno povezani s očuvanim kognitivnim sposobnostima u starijoj dobi.

Ključne riječi: kognitivne funkcije; mozak; starenje; individualne razlike

UVOD

Dosad neviđena i trajna promjena u dobnoj strukturi globalnog stanovništva jedno je od najvažnijih obilježja savremenog svijeta. Ljudi žive dulje, a udio i broj starijih osoba u ukupnoj populaciji ubrzano raste. U 2020. godini u svijetu je živjelo 727 milijuna osoba starijih od 65 godina, a budući da je životni vijek žena nešto duži, upravo

su one činile većinu starijih osoba, naročito u poodmakloj dobi. Predviđa se da će se u sljedeća tri desetljeća broj starijih osoba više nego udvostručiti i doseći brojku od preko 1,5 milijardi 2050. godine. Globalno, očekuje se da će porast udjela starijeg stanovništva u populaciji povećati se sa trenutnih 9,3% na oko 16% u 2050. godini (United Nations 2020).

Biološko starenje se obično izjednačava s biološkim propadanjem. Gledano kroz životni vijek, rane godine su godine biološkog rasta i razvoja – većina tjelesnih funkcija dostiže maksimalni kapacitet već u ranoj odrasloj dobi, dok se opadanje povezuje s kasnom odrasloj dobi (Schaie i Willis 2001). Što smo stariji, veće su šanse da počnemo misliti sporije, pamtili lošije ili na drugi način pokazivati (i osjećati) oslabljene kognitivne sposobnosti. Iako je ovo slabljenje zbog strukturnih promjena mozga neizbježno, od osobe ovisi kako, koliko i u kojim sposobnostima će ono biti primjetno (Vranić i Martinčević 2019). Različiti životni putevi, iskustva i navike djeluju na mogućnost da, uprkos strukturnim promjenama u mozgu, ostanemo na visini kognitivnog zadatka, odnosno da ne gubimo na uspješnosti u nekom zadatku. Kognitivna rezerva predstavlja razliku između opažene razine kognitivnog funkcioniranja i razine koju očekujemo vodeći se opažanjem strukturnih promjena mozga (Vranić i Martinčević 2019). Naš se mozak aktivno suprotstavlja biološkom slabljenju učinkovitim korištenjem aktivnih neuralnih mreža ili stvarajući alternativne mreže, kako bismo, unatoč nepovoljnim uvjetima, mogli učinkovito izvoditi kognitivne operacije. Jedan od osnovnih zadataka kognitivne gerontologije jeste odgovoriti na pitanje *Kako nastaje kognitivna rezerva?*, odnosno, na koji način će se biološko slabljenje manifestirati u kognitivnom funkcioniranju starijih osoba?

MOZAK KOJI STARI: NEUROKOGNITIVNE PROMJENE

Do nedavno, istraživanja kognitivnog starenja su bila utemeljena na bihevioralnim mjerama kao što su mjerenja vremena reakcije i točnosti rješavanja zadataka. Rezultati tih studija sugeriraju postojanje deterioracije na skoro svim mjerama kognitivnog funkcioniranja (Dennis i Cabeza 2008). Napretkom metoda funkcijskog slikovnog prikazivanja mozga (*eng. neuroimaging*) omogućena su istraživanja povezanosti kognitivnih i neuralnih promjena koje dolaze sa starenjem, a koja ranije nisu bila moguća. Budući da su brojne strukturalne i funkcionalne promjene u mozgu povezane sa starenjem, u istraživanjima se koriste različite metode slikovnih prikaza mozga s ciljem dobivanja što kompletnije slike dobnih promjena. Funkcijski slikovni prikazi mozga uključuju prikaz volumena mozga, sive i bijele tvari, metabolizma i protoka

krvi, te neurotransmitterskih funkcija, što istraživačima omogućuje detaljniji uvid u prirodu i mehanizme kognitivnog starenja. Ranija istraživanja u polju kognitivne neuroznanosti su koristila kros-sekcionalni pristup, dok se novija baziraju na longitudinalnom praćenju ispitanika što nam omogućuje tumačenje rezultata koje nije zasjenjeno mogućim razlikama među generacijama, odnosno učincima kohorte (Dennis i Cabeza 2008).

Miller, Alston i Corsellis (1980) su među prvima proučavali utjecaj starenja na mozak i pronašli su različite utjecaje starenja na sivu i bijelu masu. Autori su radili autopsije mozгова preminulih osoba dobi između 20 i 98 godina starosti i zaključili da se volumen bijele mase smanjuje u starijoj životnoj dobi. In vivo studije, međutim, pokazuju različite rezultate. U studijama u kojima su korišteni funkcijski slikovni prikazi mozga pronađeno je sustavno i „dramatično“ povećanje sulcusa i ventrikulanog sustava mozga, dok se volumen sive tvari smanjuje, a bijela tvar ostaje relativno nepromijenjena. Diskrepanca u rezultatima in vivo i post-mortem studija se vjerovatno javlja zbog fiksacijskog artefakta, utjecaja trećih varijabli i nemogućnosti posmatranja mikroskopskih promjena u in vivo istraživanjima. Razvojem difuzijske traktografske metode snimanja (*eng. Diffusion Tensor Imaging, DTI*) postalo je moguće jasnije i detaljnije proučavati bijelu tvar mozga, te odnose, tijek i morfologiju zasebnih neuralnih puteva. Pfafferbaum i suradnici (2000) su proveli studiju na 31 ispitaniku dobi između 23 i 76 godina starosti u kojoj su koristili difuzijsku traktografsku metodu snimanja i pronašli su smanjenu gustoću i mijelenizaciju te sužavanje živčanih vlakana u bijeloj tvari svih kortikalnih regija izuzev spleniuma – dijela corpus callosuma.

Bartzokis i suradnici (2001) su proveli studiju na 70 ispitanika dobi između 19 i 76 godina starosti, pri čemu su ispitivali efekte starenja na prefrontalni i temporalni korteks i zaključili da postoji linearni trend gubitka sive tvari (više u prefrontalnom nego u temporalnom režnju), dok volumen bijele tvari eksponencijalno raste do 47 godine života u temporalnom režnju, odnosno, do 44 godine života u prefrontalnom korteksu, nakon čega opada. Budući da je ljudski mozak sačinjen od brojnih kompleksnih i anatomski različitih dijelova, rasprava o utjecaju starenja se ne može zaustaviti na jednostavnim razlikama u gubicima volumena sive i bijele tvari o čemu je ranije bilo riječi. Promjene u volumenu mozga u cjelini su predmetom brojnih studija čiji je zaključak da je prisustvo cerebralne atrofije u skladu s dobi ispitanika. Volumen cerebralnog korteksa se smanjuje za 0,12% godišnje kod mlađih osoba, dok je kod osoba starijih od 52 godine zabilježen gubitak od 0,35% na godišnjem nivou. Slično, moždane komore se proširuju za 0,43% kod mlađih osoba, a kod starijih od sedamdeset za čak 4,25% godišnje (Dennis i Cabeza 2008).

Iz perspektive kognitivne neuroznanosti najinteresantnije je posmatrati efekte starenja na različite regije mozga. S prosječnim padom volumena između 0,9 i 1,5% godišnje frontalni režanj je starenjem najpogođeniji dio mozga (Pfefferbaum, Sullivan, Rosenbloom, Mathalon i Lim 1998; Raz i sur. 2005; Resnick, Pham, Kraut, Zonderman i Davatzikos 2003, prema Dennis i Cabeza 2008). Parijetalni režanj je drugo najpogođenije područje mozga s godišnjim prosječnim padom volumena između 0,34 i 0,90% (Pfefferbaum i sur. 1998; Raz 2005; Resnick i sur. 2003, prema Dennis i Cabeza 2008). U usporedbi s navedenim režnjevima, u okcipitalnom lobusu nije zamjetna atrofija povezana s dobi (Dennis i Cabeza 2008). Nadalje, stupnjevi atrofije se razlikuju između različitih podregija korteksa. Naprimjer, postoje dokazi da unutar frontalnog i parijetalnog režnja inferiornije subregije pokazuju najstrmije stope pada (Resnick i sur. 2003). U podregijama temporalnog režnja (entorinalni korteks, hipokampus, parahipokampalna vijuga) su također pronađene razlike u stupnju atrofije pri čemu je u hipokampusu pronađena značajna atrofija, dok entorinalni korteks ostaje relativno nepromijenjen (Raz i sur. 2005). Godišnji prosječni pad volumena hipokampusa iznosi 1,18% kod osoba starijih od 50 godina, dok je za starije od sedamdeset pronađena značajnija atrofija od 1,85% godišnje (Raz 2005). U istraživanju Rodriguea i Raza (2004, prema Dennis i Cabeza 2008) je pronađena veza između smanjenog volumena entorinalnog korteksa i slabijeg epizodičkog pamćenja kod starijih ispitanika, dok su Persson i suradnici (2006) pronašli korelaciju između dobno uvjetovane atrofije hipokampusa i slabijeg epizodičkog pamćenja. U krajnjem mozgu (lat. metencephalon) je također izražen gubitak volumena povezan sa starenjem, pri čemu je u malom mozgu pronađena najizraženija atrofija, dok je moždani most (lat. pons) najmanje pogođen. Naposlijetku, i u žuljevitom tijelu je pronađena degeneracija u funkciji dobi, odnosno godišnji pad volumena od 0,90%. Gubitak volumena žuljevitog tijela je povezan sa slabijim uratkom na Stroopovom zadatku kod ispitanika starije životne dobi (Sullivan i sur. 2002, prema Dennis i Cabeza 2008).

U području neurofiziologije postignut je značajan napredak u identifikaciji promjena povezanih s kognitivnim starenjem i mapiranju područja u mozgu odgovornih za te promjene. U istraživanjima u kojima se proučavao utjecaj starenja na vizualnu percepciju pronađena je reducirana aktivacija u područjima ventralnog puta, odnosno u parahipokampalnoj vijugi i amigdali. Također, pronađena je pojačana aktivnost u prefrontalnom i prednjem cingularnom korteksu što ide u prilog hipotezi o kompenzacijskim mehanizmima onda kada uobičajni putevi nisu dostatni (Fischer i sur. 2005; Gunning-Dixon i sur. 2003; Iidaka i sur. 2002, prema Dennis i Cabeza 2008).

Pažnja je kognitivna funkcija koju definiramo kao usmjerenost psihičke i psihomotorne aktivnosti na određene sadržaje, odnosno mogućnost primanja informacija pri usredotočivanju na jednu između više istodobnih informacija (Petz 2005). U literaturi možemo pronaći proturječne rezultate o odnosu pažnje i starenja. Craik i Salthouse (2008) zaključuju da starije osobe postižu lošije rezultate na zadacima selektivne i podijeljene pažnje, održavanja i kontroliranja pažnje. Međutim, postoje velike razlike u rezultatima među starijim ispitanicima što otvara pitanje o utjecajima individualnih razlika u objašnjavanju kognitivnog funkcioniranja u starijoj dobi.

Craik i Salthouse (2008) također navode postojanje čvrstih nalaza koji povezuju proces starenja s povećanjem aktivnosti u frontalnom režnju koja je praćena smanjenjem aktivnosti u ostalim regijama mozga. Stoga, možemo zaključiti da starije osobe, kako bi uspješno riješile kognitivne zadatke, kompenziraju smanjenje neuralne aktivnosti u jednom dijelu mozga povećanjem aktivnosti u drugom, pri čemu se takva kompenzacija može javiti u različitim formama. Usavršavanjem tehnika funkcijskih slikovnih prikaza mozga otvaraju se vrata istraživanjima kompenzacijskih mehanizama što će nam omogućiti bolje razumijevanje neurokognitivnih osnova starenja, a samim time i osmišljavanje učinkovitih načina usporavanja kognitivnog propadanja u starijoj dobi.

UTJECAJ ŽIVOTNIH STILOVA NA KOGNITIVNO FUNKCIONIRANJE U STARIJOJ DOBI

Razumijevanje učinaka dobi na kognitivno funkcioniranje je predmet mnogobrojnih istraživačkih studija. Za provođenje visokokvalitetnih istraživanja o dobnim promjenama u spoznaji, potrebno je poznavati teorije i modele iz domena kognitivne i razvojne psihologije. Pitanja o kognitivnom starenju su inherentno pitanja o tome zašto se pojedinci različitih dobnih skupina ili iz različitih subpopulacija međusobno razlikuju i kako se te razlike mijenjaju s vremenom. Posljednjih godina postoji interes istraživača za proučavanje čimbenika koji imaju jaku povezanost s kognitivnim funkcioniranjem u starijoj dobi, a posebno onih kojima se može upravljati (npr. tjelovježba, uključivanje u kognitivno zahtjevne aktivnosti). Brojne studije (npr. Lifshitz-Vahay, Shnitzer i Mashal 2016) su pokazale da je uključivanje u različite kognitivno zahtjevne aktivnosti ključno za održavanje zadovoljavajuće razine kognitivnog funkcioniranja u starijoj dobi, dok su Stern i Munn (2010) raspravljali o važnosti različitih slobodnih aktivnosti u prevenciji pada u kognitivnom funkcioniranju starijih osoba. Iako su ranije studije ponudile opće informacije o povezanosti

brojnih slobodnih aktivnosti i kognitivnog funkcioniranja, u novijim istraživanjima se, zbog heterogenosti slobodnih aktivnosti, povezanosti ispituju pojedinačno. Geda i suradnici (2011) su pronašli da su aktivnosti poput pletenja, čitanja i igranja igrica pozitivno povezane s kognitivnim funkcioniranjem u starijoj dobi, dok za umjetničke aktivnosti, grupne aktivnosti, pjevanje i sviranje nije pronađena značajna korelacija.

U literaturi možemo pronaći dvije teorijske perspektive relevantne za objašnjavanje uloge životnih stilova i slobodnih aktivnosti u tumačenju promjena povezanih s kognitivnim starenjem. Schooler, Maulatu i Oates (1999) smatraju da je kompleksnost okoline, definirana kvalitetom i kvantitetom sadržaja i zahtjeva, pozitivno povezana s očuvanjem kognitivnih funkcija u starijoj dobi. Druga teorijska perspektiva se odnosi na teoriju kognitivne rezerve koja se definira kao razlika između opažene razine kognitivnog funkcioniranja i razine koju očekujemo u skladu sa stupnjem oštećenja mozga. Kognitivna rezerva opisuje akumulaciju raznih iskustava koja se događaju tijekom cijelog života, a koja doprinose boljem kognitivnom funkcioniranju u prisustvu različitih promjena s kojima se starije osobe suočavaju (Vranić i Martinčević 2019). Dakle, prema ove dvije teorije, očuvanje kognitivnih funkcija u starijoj dobi uveliko ovisi o životnim iskustvima i navikama (Stern 2009). Dosta studija novijeg datuma se oslanja na postavke Schoolerove teorije i teorije kognitivne rezerve, pa su tako Staff, Hogan, Williams i Whalley (2018) proveli longitudinalnu studiju na 498 ispitanika koji su sudjelovali u Škotskoj studiji o mentalnom zdravlju (eng. Scottish Mental Health Survey) 1947. godine i ustanovili da je cjeloživotno intelektualno investiranje značajno povezano sa stupnjem kognitivnog funkcioniranja u starijoj dobi. Aktivnosti rješavanja problemskih zadataka najснаžnije su povezane s očuvanjem kognitivnih funkcija u starosti. Borgeest i suradnici (2020) su ispitivali povezanost između životnih stilova i očuvanja kognitivnih funkcija u starosti i pronašli da su viši nivo obrazovanja, viši socioekonomski status, uživanje u intelektualnim aktivnostima i bolje tjelesno i mentalno zdravlje pozitivno povezani s očuvanim kognitivnim sposobnostima u starijoj dobi.

Tjelovježba je korisna za starije osobe u smislu smanjenja rizika od obolijevanja od mnogih bolesti uključujući kardiovaskularne probleme, dijabetes, pretilost, osteoporozi i artritis, a koje značajno utječu na kvalitetu života. Općenito, tjelovježba je učinkovita za zaštitu srca i krvnih žila, povećanje mišićne snage, mineralne gustoće kostiju, ublažavanje depresije i tjeskobe i poboljšanje samopoštovanja kod starijih osoba. Redovna tjelovježba je povezana i s boljim kognitivnim funkcioniranjem i manjim rizikom od obolijevanja od različitih tipova demencije (Mimica, Uzuni i Kozumpliki 2019). Protektivna uloga tjelovježbe u očuvanju kognitivnih funkcija pred-

funkcioniranja. Autori su predložili hipotezu „obrnute kauzalnosti“ prema kojoj se osobe natprosječnih kognitivnih sposobnosti više obrazuju i češće biraju intelektualne aktivnosti od osoba nižih kognitivnih sposobnosti.

Općenito govoreći, viši nivo obrazovanja je povezan s boljim kognitivnim funkcioniranjem i manjim rizikom za obolijevanje od demencije (Marioni, Van Den Hout, Valenzuela, Brayne i Matthews 2012; Meng i D’Arcy 2012). Nadalje, neki autori (npr. Foubert-Samier i sur. 2012) govore o pozitivnoj povezanosti višeg nivoa obrazovanja i volumena sive i bijele tvari, dok Vranić i Martinčević (2019) pišu o povezanosti obrazovanja i kognitivne rezerve jer učenje i usvajanje novih znanja i vještina potiču rast i povezivanje sinapsi.

INDIVIDUALNE RAZLIKE U KOGNITIVNOM FUNKCIONIRANJU STARIJIH OSOBA

Suvremeni pristup unutar psihologije ličnosti se zasniva na izučavanju fragmenata multidimenzionalnog konstrukta ličnosti, pri čemu autori Larsen i Buss (2008) predlažu razlikovanje nekoliko domena proučavanja ljudske prirode. Jedna od domena – *dispozicijska* – u prvom se redu bavi razlikama među pojedincima. Osnovni cilj zagovornika dispozicijske domene jeste identificirati i izmjeriti najvažnije dimenzije individualnih razlika, proučiti njihovo porijeklo, razvoj i stabilnost. Kluckhohn i Murray (1948, prema Larsen i Buss 2008) smatraju da je svako ljudsko biće u određenim aspektima *jednako svima drugima, jednako nekima drugima i različito od svih drugih*. Primjerice, svako ljudsko biće posjeduje sposobnost govora, što mu omogućuje da nauči i koristi određeni jezik. Neki ljudi su društveni i vole zabave, a neki uživaju provodeći vrijeme u toplini doma uz čitanje knjige. Nadalje, svaki pojedinac ima neke osobne značajke koje ne dijeli ni s jednom drugom osobom. Psiholozi ličnosti se bave svim trima razinama analize – univerzalnošću, individualnim razlikama i jedinstvenošću svakog pojedinca – što nam daje vrijedna saznanja i doprinosi našem ukupnom razumijevanju prirode ličnosti.

S obzirom na rastući broj osoba starije dobi u populaciji koje se „odupiru“ hipotezi o nepovratnom opadanju kognitivnih funkcija u starosti, pobuđen je istraživački interes za proučavanje varijabilnosti u kognitivnoj rezervi. Stoga je identifikacija etiologije individualnih razlika u kognitivnom funkcioniranju starijih osoba otvoreno istraživačko pitanje. Costa i McCrae (1999, prema Hoffer i Alwin 2008) su primijetili da se, povijesno gledano, ličnost i kognicija odvajaju i izoliraju jedna od druge, i da rane studije ukazuju na postojanje slabe korelacije između ove dvije domene. Ovi

autori smatraju da slabu povezanost između kognicije i ličnosti možemo objasniti lošim izborom kognitivnih mjera – korelacije su neznčajne kada se za kognitivne mjere uzmu jednostavne kognitivne sposobnosti kao što je vrijeme izborne reakcije, dok su značajne onda kada u obzir uzimamo složenije kognitivne funkcije. Bez obzira na postojanje obimne literature i o individualnim razlikama i o kognitivnim sposobnostima, zapravo je jako malo izvornih studija koje povezuju ove dvije domene. U nastavku su prikazani rezultati nekoliko studija u kojima su uključene adekvatne mjere ličnosti i kognitivnih sposobnosti.

Boron (2003) je istraživao povezanost NEO-PI-R dimenzija i primarnih mentalnih sposobnosti kod ispitanika mlađe, srednje i starije životne dobi i pronašao konzistentniju povezanost ličnosti i kognicije na uzorku sudionika srednje i starije dobi u odnosu na mlađu populaciju. Neuroticizam je osobina ličnosti koja je najkonzistentnije negativno povezana s raznim kognitivnim procesima i sposobnostima. Sudionici iz studije normativnog starenja (eng. *Normative Aging Study*) koji imaju izraženu anksioznost (facetu neuroticizma) postižu niže rezultate na mjerama sposobnosti procesiranja informacija i analize (Costa, Fozard, McCrae i Bosse 1976). U recentnijoj studiji sa sudionicima iz studije normativnog starenja, viši skor na skali neuroticizma i niža ekstraverzija su prediktori problema s pamćenjem (Mroczek i Spiro 2003). Boron (2003) je istraživao povezanost ličnosti i kognitivnih sposobnosti kod osoba rane srednje dobi (36-49 godina) i osoba kasne srednje dobi (50- 63 godine) i pronašao da je neuroticizam značajno negativno povezan s induktivnim rezoniranjem, spacijalnom orijentacijom, verbalnim sposobnostima i brzinom obrade informacija kod žena rane srednje dobi, dok kod muškaraca nije pronađena značajna povezanost. Obrazovanje je objašnjavalo dodatni postotak varijance rezoniranja i verbalnih sposobnosti kod žena. Za žene kasne srednje dobi, neuroticizam je značajno negativno povezan samo s verbalnim sposobnostima, dok je kod muškaraca kasne srednje dobi, značajno negativno povezan s rezoniranjem. U oba slučaja, obrazovanje je dodatno objašnjavalo kriterijske varijable. Na ukupnom uzorku ispitanika iz Seattle longitudinalne studije starenja, kroz cjeloživotni razvoj neuroticizam je značajno negativno povezan samo s verbalnim sposobnostima (Schaie, Willis i Caskie 2004).

Kod sudionika iz Baltimorske longitudinalne studije starenja (eng. *Baltimore Longitudinal Aging Study*) pronađena je pozitivna povezanost između kreativnosti i ekstraverzije (McCrae 1987). Nadalje, Boron (2003) je pronašao na uzorku žena mlađe srednje dobi (36-49 godina) da je ekstraverzija negativno povezana sa spacijalnom orijentacijom i verbalnim sposobnostima, dok za muškarce mlađe srednje dobi nije pronađena značajna povezanost. Na uzorku žena starije srednje dobi (50-

metom je istraživanja u proteklim desetljećima. Nekoliko longitudinalnih studija je pokazalo smanjenu stopu kognitivnog propadanja kod fizički aktivnih starijih osoba. Šestogodišnjim praćenjem 349 osoba starije dobi, autori Barnes, Yaffe, Satariano i Tager (2003) su zaključili da je aktivni kardiorespiratorni trening pozitivan prediktor postignuća na mjerama globalnog kognitivnog funkcioniranja i izvršnih funkcija. Aichberger i suradnici (2010, prema Sogaard i Ni 2018) su mjerili povezanost između bilo kojeg tipa redovne tjelesne aktivnosti i kognitivnog propadanja tokom dvije i pol godine na uzorku od 17.333 ispitanika starijih od 50 godina iz 11 europskih zemalja i zaključili da je redovna tjelesna aktivnost negativno povezana s kognitivnim propadanjem. Iako postoje dokazi koji podupiru povezanost redovite tjelovježbe i očuvanih kognitivnih sposobnosti, ne postoji konsenzus o mehanizmima povezanosti. Erickson, Weinstein i Lopez (2012) su pronašli da je volumen prefrontalnih i hipokampalnih regija nešto veći kod osoba koje se uključuju u redovne tjelesne aktivnosti, dok su Ahlskog, Geda, Graff-Radford i Petersen (2011) dokumentirali da se uz aerobno vježbanje ublažava gubitak volumena sive tvari povezanog s dobi. Mehanizmi djelovanja tjelovježbe na kognitivno funkcioniranje nisu potpuno razjašnjeni, stoga je pred buduće istraživače postavljen zadatak njihovog detaljnog proučavanja i razvoja teorije koja bi pomogla razumijevanju pretpostavljenih odnosa.

Kognitivno propadanje kod osoba starije životne dobi je intenzivno proučavano u posljednjih nekoliko desetljeća. S druge strane, mnogo je manje studija koje su usmjerene ka drugom kraju spektra – superiornom kognitivnom funkcioniranju starijih osoba. Koncept „uspješnog kognitivnog starenja“ se koristi za opisivanje razvoja i očuvanja kognitivnih sposobnosti i odsustva kognitivnog propadanja u starijoj dobi. U studiji Harrisona, Weintrauba, Mesulama i Rogalske (2012) odabrane osobe, starije od 80 godina, iz Northwestern’s Alzheimer’s Disease Center Clinical Core baze podataka, koje su postizale slične rezultate na mjerama pamćenja kao i kontrolne skupine (osobe mlađe i srednje dobi) nazvane su „SuperAgersima“. Autori su ispitivali razlike u kortikalnoj debljini mozga između SuperAgersa i kontrolne skupine srednje dobi i pronašli su da ne postoji značajna razlika između ove dvije skupine. Balduino, de Melo, da Silva, Martinelli i Cecato (2019) su produbili pojam SuperAgersa i smatraju nivo obrazovanja ključnom komponentom natprosječnih kognitivnih sposobnosti kod osoba starije životne dobi. Na tragu te studije, Kremen i suradnici (2019) su ispitivali značaj formalnog obrazovanja na kognitivnu rezervu u starosti. Ispitanike su regrutirali iz Vietnam Era Twin studije starenja i ispitivali povezanost obrazovanja i postignuća na kognitivnim testovima u njihovim dvadesetim i šezdesetim godinama života. Pronašli su da obrazovanje objašnjava manje od 10% varijance kognitivnog

53 godine) ekstraverzija je značajno pozitivno povezana s numeričkim sposobnostima, a kod muškaraca starije srednje dobi negativno s verbalnim sposobnostima. U oba slučaja, obrazovanje je dodatno objašnjavalo varijancu kriterijskih varijabli. Na ukupnom uzorku iz Seattle studije starenja ekstraverzija je pozitivno povezana s verbalnim sposobnostima (Schaie, Willis i Caskie 2004).

Otvorenost za iskustva je osobina ličnosti koja je najkonzistentnije pozitivno povezana s kognitivnim sposobnostima. Kod sudionika iz Baltimorske studije starenja pronađena je pozitivna povezanost između otvorenosti i divergentnog mišljenja i kreativnosti. (McCrae 1987). U novijoj studiji Boron (2003) je pronašao da je kod žena rane srednje dobi otvorenost pozitivno povezana s verbalnim pamćenjem, induktivnim rezoniranjem, specijalnom orijentacijom i verbalnim sposobnostima, dok je kod muškaraca rane srednje dobi pronađena povezanost samo s verbalnim sposobnostima. Kod žena kasne srednje dobi otvorenost je pozitivno povezana samo s verbalnim sposobnostima, dok kod muškaraca starije srednje dobi postoji pozitivna povezanost otvorenosti i pamćenja i verbalnih sposobnosti. Na ukupnom uzorku ispitanika iz Seattle studije starenja otvorenost je povezana s induktivnim rezoniranjem, specijalnom orijentacijom, perceptivnom brzinom, verbalnim sposobnostima i verbalnim pamćenjem (Schaie, Willis i Caskie 2004).

Boron (2003) nije pronašao značajnu povezanost između ugodnosti i savjesnosti i kognitivnih sposobnosti kod muškaraca i žena mlađe srednje dobi. Za žene starije srednje dobi, pronašao je negativnu povezanost savjesnosti, rezoniranja i verbalnih sposobnosti, dok kod muškaraca starije srednje dobi nije pronađena značajna veza. Na ukupnom uzorku Seattle longitudinalne studije starenja savjesnost je pozitivno povezana s verbalnim sposobnostima, dok je ugodnost negativno povezana s induktivnim rezoniranjem i specijalnom orijentacijom (Schaie, Willis i Caskie 2004).

Rezultati studija o spolnim razlikama u osobinama ličnosti u odrasloj dobi su nedosljedni (npr. Chapman, Duberstein, Sørensen i Lyness 2007; Donnellan i Lucas 2008). Općenito, žene postižu više rezultate na skalama neuroticizma i ugodnosti, dok za ostale osobine nisu pronađene značajne spolne razlike. Dok biološki modeli tumače spolne razlike kroz prizmu hormonalnih razlika i njihovog utjecaja na raspoloženje i ličnost (Jang, Livesley i Vernon 1998.), sociokulturalni modeli spolnih razlika ističu značaj društvenih i kulturalnih čimbenika u stvaranju spolnih razlika u osobinama ličnosti kroz procese socijalizacije (Eagly 1987). Konačno, zagovornici biosocijalnog modela (npr. Schmitt i sur. 2008) smatraju da su genetske predispozicije za razvoj ličnosti muškaraca i žena osjetljive na različite kontekstualne čimbenike (npr. okolinski stres) koji različito aktiviraju ili inhibiraju specifične domene.

Postoje brojni istraživački nalazi o utjecaju negativnih psiholoških stanja na kognitivno funkcioniranje. Depresija, anksioznost i stres su povezani s hormonalnim promjenama i imaju utjecaj na imunološki sustav, što je nadalje povezano s neuralnom degeneracijom i kognitivnim propadanjem (Sapolsky 2001). Stres je povezan s aktivacijom hipotalamo-hipofizne osnove što rezultira otpuštanjem glukokortikoidnih hormona koji ubrzavaju neurodegeneraciju. Osobina ličnosti koja je snažno povezana s negativnim psihološkim stanjima je neuroticizam. Osobe koje postižu visok skor na skali neuroticizma češće doživljavaju negativne emocije i podložnije su stresu, te imaju manje adaptivne strategije suočavanja od emocionalno stabilnih osoba. Nadalje, Eysenck (1967, prema Gomez i Francis 2003) je tvrdio da je i ekstraverzija povezana s kortikalnim uzbuđenjem koje je u relaciji s kognitivnim funkcioniranjem. U njegovom modelu kognitivno funkcioniranje je negativno povezano s izraženom ekstraverzijom i izraženom introverzijom. „Zlatna sredina“ na skali ekstraverzije je optimalna za kognitivno funkcioniranje. U Eysenckovoj teoriji neuralni sustavi ekstraverzije i neuroticizma su međusobno ovisni. Kortikalno uzbuđenje koje je povezano s ekstraverzijom je funkcija retikularnog aktivacijskog sustava, dok je u neuralnoj podlozi neuroticizma limbički sustav. Na tragu Eysenckove teorije, Gray (1981) je predložio teoriju osjetljivosti na potkrepljenje koja se fokusira na dimenzije anksioznosti i impulzivnosti koje su rezultat rotacije faktora neuroticizma i ekstraverzije. Kombinacija visokog neuroticizma i niske ekstraverzije (visoka anksioznost) je povezana s većim rizikom od kognitivnog propadanja u starijoj dobi (Gomez i Francis 2003). Crowe, Andel, Pedersen, Fratiglioni i Gatz (2006) su proučavali odnos između ličnosti i kognitivnog propadanja u starosti na 4039 blizanaca u Švedskoj. Neuroticizam i ekstraverziju su mjerili u srednjoj dobi, dok su stupanj kognitivnog propadanja mjerili dvadeset pet godina kasnije, u starijoj dobi. Viši skor na skali neuroticizma je povezan s većim rizikom od kognitivnog propadanja. Umjereni stupanj ekstraverzije je povezan s manjim rizikom od kognitivnog propadanja. Wilson, Evans, Bienias, Mendes de Leon, Schneider i Bennett (2003) su ispitivali povezanost između psihološkog distresa i rizika za razvoj demencije Alzheimerovog tipa. Tijekom petogodišnjeg praćenja ispitanika, autori su pronašli da ispitanici koji postižu visoke rezultate na skali neuroticizma (>90. percentil) imaju dvostruko veći rizik za razvoj demencije Alzheimerovog tipa, u odnosu na ispitanike koji postižu niske rezultate na skali neuroticizma (<10. percentil). Neuroticizam je povezan sa slabijom funkcijom epizodičkog pamćenja, ali ne i sa ostalim kognitivnim domenama. U drugoj su studiji autori Wilson, Arnold, Schneider, Kelly, Tang i Bennett (2006) testirali hipotezu o povezanosti između psihološkog distresa i povećanog rizika za razvoj demencije Alz-

heimerovog tipa u okviru *Rush Memory and Aging Project-a*. Zdrave starije pojedince, koji su ispunili skalu neuroticizma, pratili su tijekom tri godine i pronašli da ispitanici s visokim nivoom distresa (>90. percentil na neuroticizmu) imaju 2,7 puta veću vjerojatnoću za razvoj demencije Alzheimerovog tipa od onih koji su postigli niske rezultate na skali distresa (<10. percentil).

Evidentiranjem dosljedno malih do umjerenih, ali značajnih korelacija između osobina ličnosti i kognitivnog funkcioniranja, ukazala se potreba za objašnjenjem mehanizma povezanosti između pomenutih varijabli. Neki autori (Costa i McCrae 1999; Sternberg i Grigorenko 1997) su prepoznali značaj kognitivnih stilova u objašnjenju povezanosti između kognitivnog i konativnog aspekta ličnosti. Kognitivni stilovi označavaju sklonosti pojedinaca da informacije traže i primaju, vrednuju i koriste na određeni način. Neuroticizam je negativno povezan s kognitivnom reflektivnošću, dok su ekstraverzija i otvorenost za iskustvo povezani s aktivnim otvorenim mišljenjem (Furnham 1996).

ZAKLJUČAK

Mozak, kao jedan od glavnih organa ljudskog organizma koji sve nadzire, podložan je starenju. Na koji će se način biološko starenje mozga odraziti na kognitivno funkcioniranje uveliko ovisi o životnim iskustvima i navikama. Viši stupanj obrazovanja, tjelovježba, zahtjevnija okolina i poticajne slobodne aktivnosti osnažuju um i potiču stvaranje kognitivne rezerve koja pomaže očuvanju mentalne kondicije i sprečava kognitivno propadanje u starijoj životnoj dobi. Istraživanja o povezanosti osobina ličnosti i kognitivnog funkcioniranja dala su interesantan uvid u kompleksnost odnosa kognitivnog i konativnog aspekta ličnosti i otvorila prostor za buduća sistematična i obuhvatna istraživanja utjecaja trajnih osobnih karakteristika na kognitivno funkcioniranje. Pregled dosadašnje literature upućuje na određene nedostatke u planiranju i provođenju istraživanja i na nerazriješena pitanja na koja je potrebno odgovoriti u budućim studijama. Prvenstveno se preporučuje interdisciplinarni pristup i korištenje longitudinalnog dizajna koji nam omogućuju praćenje dobnih promjena i razumijevanje potencijalnih determinanti razlika u kognitivnom funkcioniranju kod osoba starije životne dobi.

LITERATURA

1. Ahlskog, J. Eric, Yonas E. Geda, Neill R. Graff-Radford, Ronald C. Petersen (2011), "Physical exercise as a preventive or disease-modifying treatment of dementia and brain aging", *Mayo Clinic Proceedings*, Vol. 86, No. 9, 876-884.
2. Balduino, Everton, Brian Alvarez Ribeiro de Melo, Larissa de Sousa Mota da Silva, José Eduardo Martinelli, Juliana Francisca Cecato (2020), "The "SuperAgers" construct in clinical practice: neuropsychological assessment of illiterate and educated elderly", *International psychogeriatrics*, 32(2), 191-198.
3. Barnes, Deborah E., Kristine Yaffe, William A. Satiriano, Ira B. Tager (2003), "A longitudinal study of cardiorespiratory fitness and cognitive function in healthy older adults", *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(4), 459-465.
4. Bartzokis, George, Mace Beckson, Po H. Lu, Keith H. Nuechterlein, Nancy Edwards, Jim Mintz (2001), "Age-related changes in frontal and temporal lobe volumes in men: A magnetic resonance imaging study", *Archives of general psychiatry*, 58(5), 461-465.
5. Borgeest, G. Sophia, Richard N. Henson, Meredith Shafto, David Samu, Cam-CAN, Rogier A. Kievit (2020), "Greater lifestyle engagement is associated with better age-adjusted cognitive abilities", *Plos one*, 15(5), e0230077.
6. Boron, Julie B. (2003), *Effects of personality on cognitive ability, training gains, and strategy use in an adult sample: Seattle Longitudinal Study*, Doctoral dissertation, Pennsylvania State University
7. Chapman, Benjamin P., Paul R. Duberstein, Slivia Sörensen, Jeffrey M. Lyness (2007), "Gender differences in Five Factor Model personality traits in an elderly cohort", *Personality and individual differences*, 43(6), 1594-1603.
8. Costa, Paul T., James L. Fozard, Robert R. McCrae, Raymond Bossé (1976), "Relations of age and personality dimensions to cognitive ability factors", *Journal of gerontology*, 31(6), 663-669.
9. Costa, Paul T., Robert R. McCrae (1999), "A five-factor theory of personality", *The Five-Factor Model of Personality: Theoretical Perspectives*, 2, 51-87.
10. Craik, Fergus I. M., Timothy A. Salthouse (eds.) (2008), *The Handbook of Aging and Cognition Third Edition*, Psychology Press, New York, NY

11. Crowe, Michael, Ross Andel, Nancy L. Pedersen, Laura Fratiglioni, Margaret Gatz (2006), "Personality and risk of cognitive impairment 25 years later", *Psychology and aging*, 21(3), 573-580.
12. Dennis, Nancy A., Roberto Cabeza (2008), "Neuroimaging of healthy cognitive aging", in: Craik, Fergus I. M., Timothy A. Salthouse (eds.) (2008), *The Handbook of Aging and Cognition Third Edition*, Psychology Press, New York, NY, 1-54.
13. Donnellan, M. Brent, Richard E. Lucas (2008), "Age differences in the Big Five across the life span: Evidence from two national samples", *Psychology and aging*, 23(3), 558.
14. Eagly, Alice H. (1987), "Reporting sex differences", *American Psychologist*, 42(7), 756-757.
15. Erickson, Kirk I., Andrea M. Weinstein, Oscar L. Lopez (2012), "Physical activity, brain plasticity, and Alzheimer's disease", *Archives of medical research*, 43(8), 615-621.
16. Foubert-Samier, Alexandra, Gwenaëlle Catheline, Hélène Amieva, Bixente Dilharreguy, Catherine Helmer, Michèle Allard, Jean-François Dartigues (2012), "Education, occupation, leisure activities, and brain reserve: a population-based study", *Neurobiology of aging*, 33(2), 423.e15-423.e25.
17. Furnham, Adrian (1996), "The big five versus the big four: the relationship between the Myers-Briggs Type Indicator (MBTI) and NEO-PI five factor model of personality", *Personality and individual differences*, 21(2), 303-307.
18. Geda, Yonas E., Hillary M. Topazian, Lewis A. Roberts, Rosebud O. Roberts, David S. Knopman, V. Shane Pankratz, Teresa J. H. Christianson, Bradley F. Boeve, Eric G. Tangalos, Robert J. Ivnik, Ronald C. Petersen (2011), "Engaging in cognitive activities, aging, and mild cognitive impairment: A population-based study", *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences*, 23(2), 149-154.
19. Gomez, Rapson, Lee M. Francis (2003), "Generalised anxiety disorder: Relationships with Eysenck's, Gray's and Newman's theories", *Personality and individual differences*, 34(1), 3-17.
20. Gray, Jeffrey Alan (1981), "A critique of Eysenck's theory of personality". In: Hans J. Eysenck (ed.), *A model for personality*, Springer, Berlin, Heidelberg, 246-276.
21. Harrison, Theresa M., Sandra Weintraub, M-Marsel Mesulam, Emily Rogalski (2012), "Superior memory and higher cortical volumes in unusually successful

- cognitive aging”, *Journal of the International Neuropsychological Society*, 18(6), 1081-1085.
22. Hofer, Scott M., Duane F. Alwin (Eds.) (2008), *Handbook of cognitive aging: Interdisciplinary perspectives*, Sage Publications, Inc.
 23. Jang, Kerry L., W. John Livesley, Philip A. Vernon (1998), “A twin study of genetic and environmental contributions to gender differences in traits delineating personality disorder”, *European Journal of Personality*, 12(5), 331-344.
 24. Kremen, William S., Carol E. Franz, Michael J. Lyons (2019), “Current status of the Vietnam era twin study of aging (VETSA)”, *Twin Research and Human Genetics*, 22(6), 783-787.
 25. Larsen Randall J., David M. Buss (2008), *Psihologija ličnosti*, Naklada Slap, Jastrebarsko
 26. Lifshitz-Vahav, Hefziba, Shlomit Shnitzer, Nira Mashal (2016), “Participation in recreation and cognitive activities as a predictor of cognitive performance of adults with/without Down syndrome”, *Aging & mental health*, 20(9), 955-964.
 27. Marioni, Riccardo E., Ardo van den Hout, Michael J. Valenzuela, Carol Brayne, Fiona E. Matthews, MRC Cognitive Function and Ageing Study (2012), “Active cognitive lifestyle associates with cognitive recovery and a reduced risk of cognitive decline”, *Journal of Alzheimer’s Disease*, 28(1), 223-230.
 28. McCrae, Robert R. (1987), “Creativity, divergent thinking, and openness to experience”, *Journal of personality and social psychology*, 52(6), 1258-1265.
 29. Meng, Xiangfei, Carl D’Arcy (2012), “Education and dementia in the context of the cognitive reserve hypothesis: A systematic review with meta-analyses and qualitative analyses”, *PloS one*, 7(6), e38268.
 30. Miller, A. K. H., R. L. Alston, J. A. N. Corsellis (1980), “Variation with age in the volumes of grey and white matter in the cerebral hemispheres of man: Measurements with an image analyser”, *Neuropathology and applied neurobiology*, 6(2), 119-132.
 31. Mimica, Ninoslav, Suzana Uzun, Oliver Kozumplik (2019), “Starenje, tjelevo vježba i kognitivne disfunkcije”, *Medicus*, 28 (2 Tjelesna aktivnost), 219-225.
 32. Mroczek, Daniel K., Avron Spiro 3rd (2003), “Modeling intraindividual change in personality traits: Findings from the Normative Aging Study”, *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 58(3), 153-165.

33. Persson, Jonas, Lars Nyberg, Johanna Lind, Anne Larsson, Lars-Göran Nilsson, Martin Ingvar, Randy L. Buckner (2006), "Structure–function correlates of cognitive decline in aging", *Cerebral cortex*, 16(7), 907-915.
34. Petz, Boris (ur.) (2005), *Psihologijski rječnik*, Naklada Slap, Jastrebarsko
35. Pfefferbaum, Adolf, Edith V. Sullivan, Maj Hedehus, Kelvin O. Lim, Elfar Adalsteinsson, Michael Moseley (2000), "Age-related decline in brain white matter anisotropy measured with spatially corrected echo-planar diffusion tensor imaging", *Magnetic Resonance in Medicine: An Official Journal of the International Society for Magnetic Resonance in Medicine*, 44(2), 259-268.
36. Raz, Naftali (2005), "The aging brain observed in vivo: Differential changes and their modifiers", In: R. Cabeza, L. Nyberg, D. Park (Eds.), *Cognitive neuroscience of aging: Linking cognitive and cerebral aging*, Oxford University Press, 19-57.
37. Raz, Naftali, Ulman Lindenberger, Karen M. Rodrigue, Kristen M. Kennedy, Denise Head, Adrienne Williamson, Cheryl Dahle, Denis Gerstorff, James D. Acker (2005), "Regional brain changes in aging healthy adults: general trends, individual differences and modifiers", *Cerebral cortex*, 15(11), 1676-1689.
38. Resnick, Susan M., Dzung L. Pham, Michael A. Kraut, Alan B. Zonderman, Christos Davatzikos (2003), "Longitudinal magnetic resonance imaging studies of older adults: A shrinking brain", *Journal of Neuroscience*, 23(8), 3295-3301.
39. Sapolsky, Robert M. (2001), "Depression, antidepressants, and the shrinking hippocampus", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(22), 12320-12322.
40. Schaie, K. Warner, Sherry L. Willis (2001), *Psihologija odrasle dobi i starenja*, Naklada Slap, Jastrebarsko
41. Schaie, K. Warner, Sherry L. Willis, Grace I. L. Caskie (2004), "The Seattle longitudinal study: Relationship between personality and cognition", *Aging Neuropsychology and Cognition*, 11(2-3), 304-324.
42. Schmitt, David P., Anu Realo, Martin Voracek, Jüri Allik (2009). "Why can't a man be more like a woman? Sex differences in big five personality traits across 55 cultures": Correction to Schmitt et al. (2008)", *Journal of Personality and Social Psychology*, 96(1), 118.
43. Schooler, Carmi, Mesfin Samuel Mulatu, Gary Oates (1999), "The continuing effects of substantively complex work on the intellectual functioning of older

- workers", *Psychology and aging*, 14(3), 483-506.
44. Sogaard, Inga, Rui Ni (2018), "Mediating Age-related Cognitive Decline through Lifestyle Activities: A Brief Review of the Effects of Physical Exercise and Sports-playing on Older Adult Cognition", *Acta Psychopathol*, 4(5), 22.
 45. Staff, Roger T., Michael J. Hogan, Daniel S. Williams, L. J. Whalley (2018), "Intellectual engagement and cognitive ability in later life (the "use it or lose it" conjecture): Longitudinal, prospective study, *BMJ*, 363, k4925
 46. Stern, Cindy, Zachary Munn (2010), "Cognitive leisure activities and their role in preventing dementia: A systematic review", *International Journal of Evidence Based Healthcare*, 8(1), 2-17.
 47. Sternberg, Robert J., Elena L. Grigorenko (1997), "Are cognitive styles still in style?", *American psychologist*, 52(7), 700-712.
 48. United Nations (2020), *World Population Ageing 2020 – Highlights*, Department of Economic and Social Affairs
 49. Vranić, Andrea, Marina Martinčević (2019), *Kognitivna rezerva*, Zagrebačko psihološko društvo, Zagreb
 50. Wilson, Robert S., Denis A. Evans, Julia L. Bienias, Carlos F. Mendes De Leon, Julie A. Schneider, David A. Bennett (2003), "Proneness to psychological distress is associated with risk of Alzheimer's disease", *Neurology*, 61(11), 1479-1485.

DETERMINANTS OF CHANGES IN COGNITIVE FUNCTIONING IN THE ELDERLY

Summary:

Questions about cognitive aging are inherent questions about why individuals of different ages or from different subpopulations differ from each other and how these differences change over time. One of the main goals of cognitive gerontology is to describe how cognitive abilities change over time and to link these changes with brain aging. When we talk about the cognitive deterioration in the elderly, we have to consider great individual differences in cognitive functioning, that are greater than in the earlier period of life. In the neurophysiology, significant progress has been made in mapping the brain areas responsible for changes in cognitive functioning; whether biological weakening will manifest in our behavior is greatly determined by life experiences and habits. Emotional stability, openness to experience, higher level of education, higher socioeconomic status, enjoyment in intellectual activities through the lifespan, and better physical and mental health are positively correlated with preserved cognitive abilities among older adults.

Keywords: cognitive functions; brain; aging; individual differences

Adrese autora
Authors' address

Katarina Mišetić
Maida Koso-Drljević
Nermin Đapo
Univerzitet u Sarajevu
Filozofski fakultet
katarina.miseti@ff.unsa.ba
maida.koso@ff.unsa.ba
nermin.djapo@ff.unsa.ba