

# KANONIČKA KORELACIJA IZVRŠNIH FUNKCIJA I VIDNO-MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI KOD DJECE SA INTELEKTUALNIM TEŠKOĆAMA

dr. sc. Haris Memišević<sup>1</sup>  
dr. sc. Sadeta Zečić<sup>2</sup>  
mr. sc. Inga Ibralić-Biščević<sup>3</sup>  
dr. sc. Edin Mujkanović<sup>4</sup>

## SAŽETAK

*U ovom radu ispitana je kanonička korelacija između izvršnih funkcija i vidno-motoričkih sposobnosti kod djece sa intelektualnim teškoćama. Ukupna kanonička korelacija iznosi  $r=0,64$ , što ukazuje na jaku vezu ova dva konstrukta. Izvučen je jedan, statistički značajan, kanonički korijen na koji su najveći uticaj imali radno pamćenje (RP) i vidno-motorička integracija (VMI). S obzirom da se i RP i VMI mogu poboljšati kroz kognitivni trening u okviru edukacijsko-rehabilitacijskog tretmana predložene su mjere za njihovo uvođenje u nastavne planove i programe. Na kraju su date i smjernice za buduća istraživanja u ovoj oblasti.*

*Ključne riječi: kanonička korelacija, izvršne funkcije, vidno-motoričke sposobnosti, intelektualne teškoće*

## UVOD

Izvršne funkcije (IF) predstavljaju krovni pojam koji obuhvata multidimenzionalni set sposobnosti uključujući radno pamćenje, samoregulaciju i kognitivnu fleksibilnost. Upravo zbog svoje sveobuhvatnosti, samo njihovo definisanje nije jednostavno. Jedna od definicija navodi da IF predstavljaju sve psihološke procese uključene u svjesnu kontrolu misli i akcija (18).

Ovakva definicija traži dodatno pojašnjenje: da li su IF jednodimenzionalan ili multidimenzionalan konstrukt? Danas većina istraživača smatra da su IF multidimenzionalan konstrukt koji se sastoji iz različitih elemenata. Najpoznatiji takav model je postulirao Barkley (1997) koji navodi da se IF sastoje od pet elemenata: ponašajna inhibicija, radno pamćenje, samoregulacija, internalizacija govora i rekonstitucija. Pored Barkleyevog modela, postoje i drugi modeli koji na sličan način konceptualiziraju IF. Jedan takav je prikazan i na slici 1 (1).

---

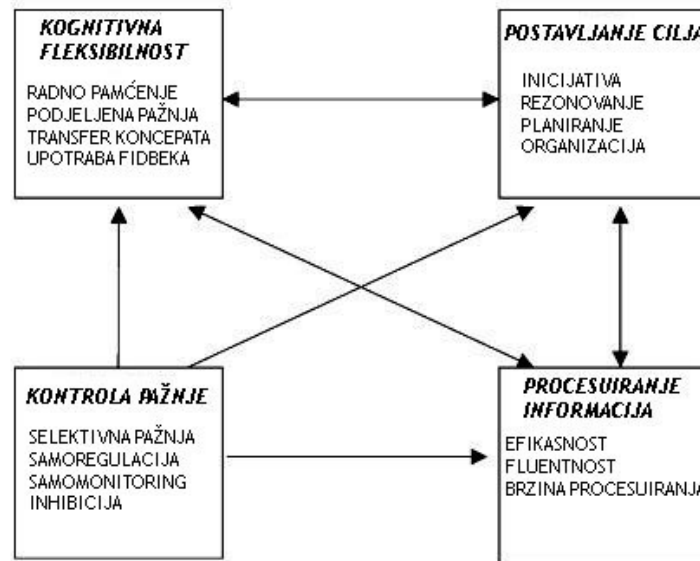
<sup>1</sup> Dr. sc. Haris Memišević, docent, Fakultet društvenih znanosti dr. Milenka Brkića, Kraljice mira 3, Bijakovici, Sveučilište Hercegovina, [haris.memisevic@hercegovina.edu.ba](mailto:haris.memisevic@hercegovina.edu.ba)

<sup>2</sup> Dr. sc. Sadeta Zečić, redovna profesorica, Fakultet društvenih znanosti dr. Milenka Brkića, Kraljice mira 3, Bijakovici, Sveučilište Hercegovina, [sadetaz811@yahoo.com](mailto:sadetaz811@yahoo.com)

<sup>3</sup> Mr. sc. Inga Ibralić-Biščević, Škola za srednje stručno obrazovanje i radno osposobljavanje, Sarajevo, [ibralic.inga@gmail.com](mailto:ibralic.inga@gmail.com)

<sup>4</sup> Dr. sc. Edin Mujkanović, docent, Fakultet društvenih znanosti dr. Milenka Brkića, Kraljice mira 3, Bijakovici, Sveučilište Hercegovina, [edin.mujkanovic@hercegovina.edu.ba](mailto:edin.mujkanovic@hercegovina.edu.ba)

Slika 1. Andersonov model izvršnih funkcija



Ovaj model obuhvata četiri različita područja: 1. kontrolu pažnje, 2. procesuiranje informacija, 3. kognitivnu fleksibilnost i 4. postavljanje cilja. Kao što se može vidjeti sa slike, ova područja djeluju na integrativan način u izvršavanju određenih zadataka i mogu se konceptualizirati kao sveukupni kontrolni sistem. Poslednji model IF koji ćemo prikazati i koji je korišten za ovo istraživanje je model postuliran od Gioia i saradnika (7). Prema ovom modelu IF su složen konstrukt koji se sastoji od 8 odvojenih područja: 1. Inhibicija ponašanja; 2. Fleksibilnost pažnje; 3. Emocionalna kontrola; 4. Iniciranje aktivnosti; 5. Radno pamćenje; 6. Planiranje; 7. Organizacija materijala i 8. Monitoring izvedbe.

Slijedi kratki opis ovih područja (12):

1. *Inhibicija ponašanja*. Inhibicija neodgovarajućih odgovora je jedna od najvažnijih funkcija u okviru izvršnih funkcija i podrazumjeva zadržavanje ili kontrolisanje motoričkog odgovora. Inhibicija odgovora je jedna od najistraživanijih komponenti izvršnih funkcija (6).

Barkley (2) razlikuje tri forme inhibicije odgovora: inhibicija dominirajućeg odgovora, zaustavljanje već započetog odgovora i inhibiranje interferencije. Krajnji cilj inhibicije odgovora je poboljšanje adaptivnog funkcionisanja u svakodnevnom životu (2).

2. *Fleksibilnost pažnje*. Fleksibilnost pažnje označava sposobnost mijenjanja kognitivnih procesa sa jedne teme/zadatka na drugu temu/zadatak. Osnovni aspekti fleksibilnosti pažnje su laka prilagodba na promjene, fleksibilnost ideja i prebacivanje pažnje između sadržaja. Blagi deficiti u ovom području utiču na efikasno rješavanje problema, dok teži deficiti se ogledaju u perseverativnom ponašanju.

3. *Emocionalna kontrola*. Emocionalna kontrola se odnosi na dio izvršnih funkcija koje imaju veze sa emotivnim područjem i sposobnošću osobe da modulira emocionalni odgovor. Loša emocionalna kontrola se može manifestirati kao emotivna labilnost ili emotivna eksplozivnost. Djeca sa poremećajem ovog aspekta izvršnih funkcija imaju teškoće u kontroli ponašanja i često imaju pretjerane emocionalne reakcije čak i na sasvim male događaje.

4. *Iniciranje aktivnosti*. Iniciranje aktivnosti, kao što i samo ime kaže, podrazumijeva sposobnost osobe da samostalno, samoinicijativno daje odgovore, ideje ili strategije za rješavanje nekih problema. Aktivnosti u ovom smislu obuhvataju kako školske, tako i vanškolske i kućne aktivnosti. Loše sposobnosti u ovom području obično ne znače da dijete neće da poslušati ili nije zainteresirano za prezentirane sadržaje, nego znači da djeca imaju problem kako da počnu. Ovakvu djecu je neophodno konstantno poticati na aktivnosti u školi, da urade zadaću ili kućne poslove.

5. *Radno pamćenje*. Radno pamćenje je jedna od najvažnijih izvršnih funkcija i samim tim i najviše ispitivana. Popularizovan od strane Alana Baddeley, koncept radnog pamćenja prisutan je u

kognitivnoj psihologiji već 40 godina. Prve definicije radnog pamćenja konceptualizirale su ga kao aktivni sistem pamćenja koji je odgovoran za privremeno zadržavanje informacija i simultano procesuiranje informacija. Naredne definicije su naglašavale aktivnu komponentu radnog pamćenja tj. radno pamćenje koristi privremeno pohranjenu informaciju u izvršavanju kompleksnijih kognitivnih zadataka.

6. *Planiranje*. Planiranje se odnosi na djetetovu sposobnost da upravlja trenutnim i budućim zadacima i obavezama. Ovo podrazumjeva sposobnost da se predvide budući događaji, postave ciljevi i unaprijed poduzmu odgovarajući koraci da bi se obavio neki zadatak ili aktivnost. Planiranje uključuje zamišljanje ili kreiranje krajnjeg cilja i potom određivanje najefikasnijeg načina da se dođe do tog cilja. Obično u sebe uključuje sekvencioniranje ili povezivanje nekoliko koraka.

7. *Organizacija materijala*. Organizacija materijala se odnosi na urednost u radu, igri i mjestima za ostavljanje materijala. Oglada se u lakoći nalaženja potrebnih stvari za rad i vraćanju tih stvari na njihovo mjesto. Djeca sa deficitom u ovom području imaju teškoće u nalaženju materijala za rad u školi, ne znaju gdje su im igračke i stalno gube stvari. Školske torbe su im neuredne i neorganizovane i često zaboravljaju donijeti zadaću. Zbog kritika koje dobijaju u školi i kod kuće, ova djeca mogu razviti neke nepoželjne oblike ponašanja. Dobra organizacija nije urođena sposobnost i djeca mogu naučiti da organiziraju i prioritiziraju stvari uz pomoć roditelja i nastavnika.

8. *Monitoring izvedbe*. Monitoring izvedbe se odnosi na naviku da se povremeno ili stalno provjerava svoj rad. Ova funkcija je naročito važna za akademsko postignuće u školi, jer djeca koja imaju naviku da provjeravaju svoj rad neće praviti greške zbog brzopletosti. Djeca koja imaju probleme u ovoj funkciji često žure da završe svoje zadatke što prije bez da provjere tačnost urađenog. Monitoring izvedbe često se svrstava u metakognitivne sposobnosti, tj. svijest o vlastitoj izvedbi. Djeca koja razmišljaju o tome kako su uradila zadatak i koja nakon urađenog zadatka ga evaluiraju potiču bolji školski uspjeh od djece koja to ne rade.

Najznačajniji period za razvoj IF je rano djetinjstvo. IF, iako su urođene, počinju se manifestirati u periodu od 3 do 5 godine života i povezane su sa rapidnim rastom prefrontalnih regiona mozga kod djece (9). Razvojni tok izvršnih funkcija paralelan je sa neurološkim razvojem djeteta, naročito sa razvojem frontalnih područja mozga. Neuroanatomska osnova IF je veoma složena i uključuje, pored pomenutog frontalnog režnja, okcipitalni, temporalni i parijetalni režanj, kao i limbički sistem i subkortikalna područja (16). Povreda ili gubitak funkcije u bilo kojem od ovih sistema može rezultirati u kognitivnim i ponašajnim deficitima.

Različite razvojne teškoće mogu uticati na disfunkciju IF. Tu se prije svega misli na intelektualne teškoće (IT), koje po definiciji uključuju nedostatke u intelektualnom i adaptivnom funkcionisanju. Pored ovog, rizik za neuropsihološke poremećaje je znatno veći u populaciji osoba sa IT nego u tipičnoj populaciji (10). Nažalost, broj studija koje se bave IF u populaciji osoba sa intelektualnim teškoćama značajno zaostaje u odnosu na studije u tipičnoj populaciji.

Pored izvršnih funkcija, još jedno područje koje je važno za cjelokupno funkcionisanje djeteta i koje također ima prediktivnu valjanost za školski uspjeh djece su vidno-motoričke sposobnosti. Vidno-motoričke sposobnosti su važne i za socijalno i adaptivno prilagođavanje djece u školi (3). Neophodne su za brojne svakodnevne aktivnosti kao što su: oblačenje, hranjenje, rukovanje predmetima i sl. Razvoj ovih sposobnosti je uvjetovan razvojem centralnog nervnog sistema, snazi i tonusu mišićnog sistema, očuvanim vidno-motoričkim sposobnostima, motoričkoj inhibiciji i održavanoj pažnji (15).

Iz ovog kratkog pregleda može se vidjeti da izvršne funkcije i vidno-motoričke sposobnosti imaju neka zajednička područja kao što je inhibicija i kontrola pažnje. S tim u vezi, cilj ovog rada je provjeriti povezanost konstrukta izvršnih funkcija sa konstruktom vidno-motoričkih sposobnosti kod djece sa intelektualnim teškoćama.

## 1. METOD

### *Ispitanici*

Uzorak za ovo istraživanje činilo je 90 djece sa intelektualnim teškoćama, u dobi od 7 do 15 godina (prosječna dob - 11,3, a standardna devijacija - 2,75). U uzorku je bilo 54 dječaka i 36 djevojčica, 42 djece je bilo u kategoriji lakih intelektualnih teškoća, a 48 djece u kategoriji umjerenih intelektualnih teškoća. Djeca u uzorku nisu imala dodatnih senzornih oštećenja (oštećenja vida i oštećenja sluha).

### Instrumenti

Za procjenu konstrukta izvršnih funkcija korišten je *Behavior Rating Inventory of Executive Functions (7)* - Bihevioralni inventarij za procjenu izvršnih funkcija (BRIEF) konstruisan od strane neuropsihologa Gioie i saradnika. BRIEF se sastoji od 86 ajtema na koje roditelji ili nastavnici daju odgovore (nikad, ponekad, često). Inventar se sastoji od 8 kliničkih skala: 1. Inhibicija ponašanja; 2. Fleksibilnost pažnje; 3. Emocionalna kontrola; 4. Iniciranje aktivnosti; 5. Radno pamćenje; 6. Planiranje; 7. Organizacija materijala i 8. Monitoring izvedbe. Detaljniji opis ovih skala može se naći u radu Memisevic i Sinanovic (12).

Za procjenu vidno-motoričkih sposobnosti korišten je Purdue Pegboard test i Acadia test vizuelno-motoričke integracije. *Purdue Pegboard (17)* - test je originalno konstruisan za diskriminaciju djece sa poremećajima u učenju i djece sa neurološkim oštećenjem. Mjerne karakteristike instrumenta su odlične i test daje precizne rezultate fine motoričke spretnosti.

*Test Acadia Vizumotoričke integracije (13)* - ovaj test je inačica Beery-Buktenica testa vizumotoričke integracije koji ima odlična psihometrijska svojstva. Od ispitanika se traži da kopiraju oblike različite složenosti, od dvodimenzionalnih do trodimenzionalnih oblika.

Testovi vidno-motoričkih sposobnosti su dali ukupno 4 rezultata za kanoničku korelaciju: 1. Purdue pegboard-dominantna ruka, 2. Purdue Pegboard-nedominantna ruka, 3. Acadia-test vidno-motoričke koordinacije i 4. Acadia-test vidno-motoričke integracije.

### Postupak

Nastavnicima je objašnjena svrha i značaj istraživanja i objašnjen im je princip pitanja i odgovora na BRIEF skali. Poslije toga, BRIEF skalu su popunjavali nastavnici koji poznaju djecu minimalno 6 mjeseci. Testiranje vidno-motoričkih sposobnosti djece se obavljalo individualno sa svakim djetetom u prostoriji bez spoljnih distraktora u prijednevnom satima. U redosljed testiranja prvo je proveden Purdue Pegboard test, a potom Acadia test sposobnosti.

### Statistička analiza

U svrhu ovog istraživanja koristila se kanonička korelacija. Kanonička korelacija ima za cilj da utvrdi koje su to zajedničke dimenzije izvršnih funkcija i vidno-motoričkih sposobnosti i kolika je zajednička varijansa. Ispitana je kanonička korelacija 8 BRIEF skala sa 4 rezultata vidno-motoričkih sposobnosti. Za obradu podataka korišten je program Statistica v.7.

## 2. REZULTATI

Rezultati kanoničke korelacije jasno ukazuju na postojanje veze između izvršnih funkcija i vidno-motoričkih sposobnosti. Ukupna kanonička korelacija iznosi  $R=0,64$ ,  $p<.001$ .

Sažetak kanoničke analize prikazan je u tabeli 1.

Tabela 1. Kanonička analiza varijabli izvršnih funkcija i vidno-motoričkih sposobnosti

	Lijevi set	Desni set
Broj varijabli	4	8
Ekstrahirana varijansa	100%	78,15%
Ukupna redundanca	26,39%	22,06%
Varijable:	Purdue Dominantna	Inhibicija
	Purdue Nedominantna	Mjenjanje fokusa
	Acadia motorička koordinacija	Emotivna kontrola
	Acadia vidno-motorička integracija	Iniciranje aktivnosti
		Radno pamćenje

		Planiranje
		Organizacija
		Monitoring

Dalja interpretacija rezultata ukazuje da četiri kanonička korijena izvlače 100% varijanse iz vidno-motoričkih sposobnosti i 78% varijanse iz izvršnih funkcija. Ukupna redundacija, zasnovana na svim kanoničkim korijenima, između dvije grupe varijabli je približno jednake veličine. Tako, rezultati na skali Izvršnih funkcija mogu objasniti oko 26,4% varijanse u rezultatima vidno-motoričkih sposobnosti. S druge pak strane, rezultati na testovima vidno-motoričkih sposobnosti mogu objasniti oko 22% varijanse u rezultatima Izvršnih funkcija.

U tabeli 2 su prikazani svi kanonički korijeni i njihova statistička značajnost

Tabela 2. Kanonički korijeni za varijable izvršne funkcije i vidno-motoričke sposobnosti

Kanonički korijen	Kanonička Korelacija R	R <sup>2</sup>	Hi kvadrat	df	p	Lambda-Prime
1	0,64	0,41	74,14	32	0,001	0,407
2	0,45	0,20	30,49	21	0,082	0,691
3	0,35	0,12	11,79	12	0,462	0,866
4	0,097	0,009	0,79	5	0,977	0,990

Iz tabele se može jasno vidjeti da je samo prvi kanonički korijen statistički značajan tako da ćemo samo njega analizirati u daljoj analizi i provjeriti kako je on povezan sa varijablama izvršnih funkcija i vidno-motoričkih sposobnosti. Standardizovani kanonički koeficijenti između dva seta varijabli i prvog kanoničkog korijena su prikazani u Tabeli 3.

Tabela 3. Korelacija varijabli izvršnih funkcija i vidno-motoričkih sposobnosti sa prvim kanoničkim korijenom.

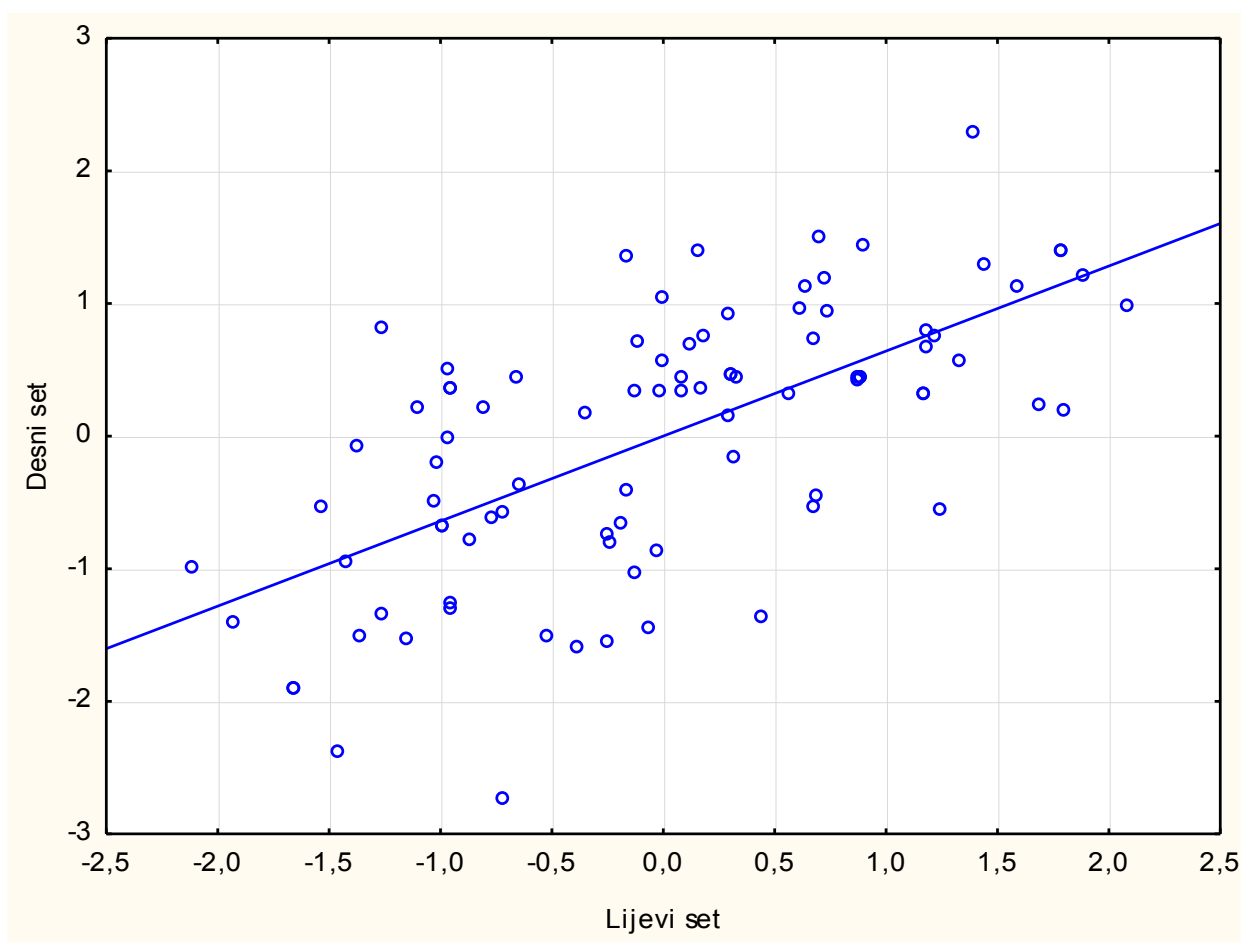
Varijable	Prvi kanonički korijen
<i>Izvršne funkcije</i>	
Inhibicija	-0.60
Promjena pažnje	-0.41
Emocionalna kontrola	-0.25
Iniciranje aktivnosti	-0.91
Radno pamćenje	-0.92
Planiranje aktivnosti	-0.76
Organizovanje materijala	-0.73
Monitoring aktivnosti	-0.69
<i>Vidno-motoričke sposobnosti</i>	
Purdue dominantna	0.52
Purdue nedominantna	0.29
Acadia2 - VMK	0.72
Acadia4 - VMI	0.96

Iz ove tabele se može jasno vidjeti da na prvi kanonički korijen značajno utiču gotovo sve varijable izvršnih funkcija osim emocionalne kontrole i promjene pažnje i sve varijable vidno-motoričkih sposobnosti, osim purdue nedominantna ruka.

Bitno je napomenuti da prvi kanonički korijen objašnjava 45% varijanse za vidno motoričke sposobnosti i 49% varijanse za izvršne funkcije.

Na kraju je prikazan (grafikon 1) i skaterplot korelacije kanoničkih rezultata izvršnih funkcija i vidno-motoričkih sposobnosti.

Grafikon 1. Korelacija kanoničkih rezultata izvršnih funkcija i vidno-motoričkih sposobnosti



Iz ovog grafikona jasno se vidi linearna korelacija dva seta varijabli - izvršnih funkcija i vidno-motoričkih sposobnosti.

### ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada bio je ispitati vezu između izvršnih funkcija i vidno-motoričkih sposobnosti. Polazna hipoteza je bila da postoji značajna veza između ova dva konstrukta i ona je potvrđena. Kanoničkom analizom 8 skala izvršnih funkcija i četiri testa motoričkih sposobnosti dobijen je jedan statistički značajan korijen koji visoko korelira sa gotovo svim ajtemima IF i vidno-motoričkih sposobnosti. Najveći uticaj na kanonički korijen je imalo radno pamćenje od izvršnih funkcija i vidno-motorička integracija iz područja vidno-motoričkih sposobnosti te ćemo ove funkcije detaljnije opisati.

Neuroslikovna istraživanja su pokazala da su anatomske korelacije za ova područja veoma široke i obuhvataju frontalno-parijetalnu i cerebelarnu mrežu (5). Radno pamćenje je jedna od najvažnijih izvršnih funkcija i samim tim i najviše ispitivana. Prve definicije radnog pamćenja konceptualizirale su ga kao aktivni sistem pamćenja koji je odgovoran za privremeno zadržavanje informacija i simultano procesuiranje informacija. Naredne definicije su naglašavale aktivnu komponentu radnog pamćenja tj. radno pamćenje koristi privremeno pohranjenu informaciju u izvršavanju kompleksnijih kognitivnih zadataka. Iz ovih definicija može se vidjeti važnost koju radno pamćenje ima u svim svakodnevnim aktivnostima i bez njega bi obavljanje i jednostavnih zadataka bilo veoma teško. Kod djece sa intelektualnim teškoćama prisutni su značajni deficiti u radnom pamćenju, čak i kada se kontrolira uticaj koeficijenta inteligencije (14). Deficiti u radnom pamćenju su bili značajni i u ovom uzorku djece sa intelektualnim teškoćama i ti rezultati su prikazani u Memisevic i Sinanovic (12). Pozitivna stvar u vezi radnog pamćenja je da se ono može poboljšati kroz kognitivnu (re)habilitaciju. Isto tako, povećanje kapaciteta radnog pamćenja može dovesti i do povećanja fluidne inteligencije, konstakta za koji je do nedavno smatrano da je nepromjenjiv i nepodložan treningu i učenju (8).

Vidno-motorička integracija (VMI) je dio vidno-motoričkih sposobnosti koji ima najveću, skoro savršenu, korelaciju sa izvučenim kanoničkim korijenom (0,96). Ovo je vjerovatno zato što su u VMI uključene mnoge moždane funkcije. VMI se može definisati kao koordinacija vidne percepcije i finih motoričkih sposobnosti (4). Kao što je slučaj i sa radnim pamćenjem, mnoga djeca sa intelektualnim teškoćama imaju deficite VMI (11). Sposobnosti VMI su također značajno mogu unaprijediti kroz intenzivan edukacijsko-rehabilitacijski tretman. Rezultati ovog istraživanja ukazuju da je zajednički konstrukt izvršnih funkcija i vidno-motoričkih sposobnosti najvećim dijelom uvjetovan radnim pamćenjem i VMI. Radno pamćenje i VMI su veoma značajni i kao prediktori školskog uspjeha i adaptivnog ponašanja. S obzirom da su obje ove sposobnosti podložne rehabilitaciji, javlja se potreba za kreiranjem posebnih kurikuluma koji bi se bavili kognitivnom rehabilitacijom. Edukacijsko-rehabilitacijski tretmani za djecu sa intelektualnim teškoćama su najvećim dijelom usmjereni na razvoj govorno-jezičkih sposobnosti i usvajanje školskih znanja, a manjim dijelom na razvoju fine motorike i psihomotoričkoj reedukaciji. Naše polazište je da bi programi kognitivne rehabilitacije značajno doprinijeli sticanju alata za uspješnije usvajanje školskih znanja i adaptivnih vještina.

Buduća istraživanja u ovoj oblasti trebala bi se fokusirati na daljnju elaboraciju zajedničke funkcije (kanoničkog korijena) izvršnih funkcija i vidno-motoričkih sposobnosti i ispitati kakav uticaj na tu funkciju imaju i druge sposobnosti kao što su govorno-jezičke sposobnosti, intelektualne sposobnosti i slično.

## LITERATURA

1. Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child neuropsychology*, 8(2), 71-82.
2. Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological bulletin*, 121(1), 65.
3. Bart, O., Hajami, D., & Bar-Haim, Y. (2007). Predicting school adjustment from motor abilities in kindergarten. *Infant and Child Development*, 16(6), 597-615.
4. Beery, E. & Beery, A. (2010). Beery VMI—administration, scoring and teaching manual. Bloomington, IN: Pearson.
5. Cabeza, R., Dolcos, F., Graham, R., & Nyberg, L. (2002). Similarities and differences in the neural correlates of episodic memory retrieval and working memory. *Neuroimage*, 16(2), 317-330.
6. Garon, N., Bryson, S.E., Smith, I.M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin* 134: 31-60.
7. Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2000). The behavior rating inventory of executive function. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
8. Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Jonides, J., & Perrig, W. J. (2008). Improving fluid intelligence with training on working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(19), 6829-6833.

9. Mahone, E.M., & Hoffman, J.C. (2007). Behavior ratings of executive function among preschoolers with ADHD. *The Clinical Neuropsychologist*, 21: 569-586.
10. Memisevic, H., & Sinanovic, O. (2009). Epilepsy in children with intellectual disability in Bosnia and Herzegovina: Effects of sex, level and etiology of intellectual disability. *Research in developmental disabilities*, 30(5), 1078-1083.
11. Memisevic, H., & Sinanovic, O. (2012). Predictors of visual-motor integration in children with intellectual disability. *International Journal of Rehabilitation Research*, 35(4), 372-374.
12. Memisevic, H., & Sinanovic, O. (2014). Executive function in children with intellectual disability—the effects of sex, level and aetiology of intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 58(9), 830-837.
13. Novosel, M. (1995). *Acadia- Test razvoja sposobnosti*. Fakultet za defektologiju: Zagreb.
14. Schuchardt, K., Gebhardt, M., & Mäehler, C. (2010). Working memory functions in children with different degrees of intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54(4), 346-353.
15. Schultz, R. T., Carter, A. S., Gladstone, M., Scahill, L., Leckman, J. F., Peterson, B. S., ... & Pauls, D. (1998). Visual–motor integration functioning in children with Tourette syndrome. *Neuropsychology*, 12(1), 134-145.
16. Stuss, D. T., & Benson, D. F. (1984). Neuropsychological studies of the frontal lobes. *Psychological bulletin*, 95(1), 3.
17. Tiffin, J. (1948). *SRA Examiner's Manual for the Purdue Pegboard*. Chicago, Ill.: SRS.
18. Zelazo, P. D., & Müller, U. (2010). Executive function in typical and atypical development. *The Wiley-Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development, Second edition*, 574-603.

#### SUMMARY

HARIS MEMIŠEVIĆ, PhD  
SADETA ZEČIĆ, PhD  
INGA IBRALIĆ-BIŠČEVIĆ, MSc  
EDIN MUJKANOVIĆ, PhD

#### CANONICAL CORRELATION BETWEEN THE EXECUTIVE FUNCTIONS AND VISUAL-MOTOR ABILITIES IN CHILDREN WITH INTELLECTUAL DISABILITY

*In this study we examined a canonical correlation between the executive functions and visual-motor abilities in children with intellectual disability. The total canonical correlation was  $r=0,64$  which indicates a strong relationship between the two constructs. One, statistically significant, canonical variate was extracted which was mainly affected by working memory (WM) and visual-motor integration (VMI). Given the fact that WM and VMI are both susceptible to cognitive training within the educational and rehabilitation treatment, new measures for their incorporation within the curriculum are proposed. In the end, we provided some direction for future studies in this area.*

*Key words: canonical correlation, executive functions, visual-motor abilities, intellectual disability*