

Univerzitet u Beogradu
Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju



TEŠKOĆE U MENTALNOM RAZVOJU

TEMATSKI ZBORNİK RADOVA



Beograd, 2015.

EDICIJA: MONOGRAFIJE I RADOVI

TEŠKOĆE U MENTALNOM RAZVOJU

Tematski zbornik radova

Izdavač
Univerzitet u Beogradu
Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju
Izdavački centar Fakulteta (ICF)

Za izdavača
Prof. dr Snežana Nikolić

Glavni i odgovorni urednik
Prof. dr Mile Vuković

Urednik
Prof. dr Svetlana Kaljača

Recenzenti
dr Ivona Milačić-Vidojević, vanrendi profesor
Univerziteta u Beogradu - Fakulteta za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju
dr Špela Golubović, redovni profesor
Univerziteta u Novom Sadu - Medicinskog fakulteta

Jezička lektura i korektura za engleski jezik
Maja Ivančević-Otanjac

Dizajn naslovne strane
Prof. dr Milica Gligorović

Kompjuterska obrada teksta
Biljana Krasić

Tematski zbornik radova će biti publikovan u elektronskom obliku - CD

Tiraž 200

ISBN 978-86-6203-072-6

Nastavno-naučno veće Univerziteta u Beogradu – Fakulteta za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju donelo je Odluku br. 3/9 od 8.3.2008. godine o pokretanju Edicije: Monografije i gradovi.

Nastavno-naučno veće Univerziteta u Beogradu – Fakulteta za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, na sednici održanoj 30.11.2015. godine, Odlukom br. 3/120 od 30.11.2015. godine, usvojilo je recenzije rukopisa Tematskog zbornika radova TEŠKOĆE U MENTALNOM RAZVOJU, grupe autora.

TEŠKOĆE U MENTALNOM RAZVOJU

Tematski zbornik radova

Priredila Svetlana Kaljača

Beograd, 2015.

SELEKCIJA I ODLAGANJE MOTORIČKOG ODGOVORA KOD DECE SA LAKOM INTELEKTUALNOM OMETENOŠĆU¹

Nataša Buha², Milica Gligorović
Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju

Inhibitorna kontrola predstavlja mehanizam regulacije ponašanja koji igra važnu ulogu u celokupnom razvoju deteta. Osnovni cilj ovog istraživanja jeste utvrđivanje sličnosti i razlika između dece sa lakom intelektualnom ometenošću (LIO) i dece tipične populacije u domenu motoričke inhibitorne kontrole. Osim toga, cilj je i da se utvrdi međusobna povezanost sposobnosti selekcije i odlaganja motoričkog odgovora, i njihov odnos sa uspehom u domenu srpskog jezika i matematike kod dece sa LIO i dece tipičnog razvoja.

Uzorkom je obuhvaćeno 100 dece sa LIO, uzrasta 10-13,11 godina i 31 dete tipičnog razvoja uzrasta 10-10,11 godina. Za potrebe istraživanja je upotrebljena varijanta Kreni-stani zadatka (KS) koja u sebi kombinuje konfliktni/nekongruentni motorički odgovor i izostavljanje motoričkog odgovora na dogovoreni signal.

Statističkom obradom rezultata, prema postavljenim ciljevima, utvrđeno je: 1) da deca sa LIO nivo desetogodišnjaka tipične populacije dostižu oko 13 godina; 2) da varijable setova Kreni-Stani zadatka međusobno značajno koreliraju u rangu od 0,31-0,70, a da je faktorskom analizom glavnih komponenti utvrđeno da primenjena verzija Kreni-Stani zadatka ima dve dimenzije koje objašnjavaju 70% ukupne varijanse – jednu, koja se odnosi na mogućnost kontrole motoričkog odgovora i drugu, koja obuhvata brzinu reagovanja; i 3) da je u populaciji dece tipičnog razvoja lošiji uspeh iz matematike povezan sa sporijim reakcionim vremenom ($p < 0,05$), dok je u populaciji dece sa LIO uspeh iz srpskog jezika i matematike povezan sa indikatorima bihevioralne regulacije ($p < 0,05$). Može se zaključiti da su prisutne razlike između ove dve populacije samo kvantitativne prirode, ali da su aspekti inhibitorne kontrole, koji imaju značajnu ulogu u školskom uspehu, drugačiji.

Ključne reči: inhibitorna kontrola, laka intelektualna ometenost, tipična populacija, školsko postignuće

1 Rad je proistekao iz projekta „Kreiranje protokola za procenu edukativnih potencijala dece sa smetnjama u razvoju kao kriterijuma za izradu individualnih obrazovnih programa“, broj 179025 (2011-2014), čiju realizaciju finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

2 natasabuha@fasper.bg.ac.rs

UVOD

Regulacija ponašanja i unutrašnjih pobuda predstavlja funkciju višeg reda koja sazreva relativno kasno, kako u filogenetskom, tako i u ontogenetskom smislu (Rubia et al., 2001). Inhibitorna kontrola predstavlja mehanizam regulacije ponašanja koji igra važnu ulogu u celokupnom razvoju deteta i čiji značaj se ne umanjuje tokom čitavog života (Howard, Johnson & Pascual-Leone, 2014). Svaki oblik ponašanja i mišljenja zahteva adekvatan balans kontrolnih procesa kako bi se obezbedila odgovarajuća priprema, iniciranje, praćenje i uvremenjeno modulisanje/zaustavljanje aktivnosti (Rubia et al., 2001). Upravo zbog toga se razvojne i involutivne promene u domenu kognitivnih sposobnosti, kao i individualne razlike među ljudima, često tumače kao odraz promena i razlika u inhibitorni procesima (za pregled istraživanja videti: Friedman & Miyake, 2004).

Prema mišljenju nekih autora, raznovrsne motoričke aktivnosti su regulisane različitim inhibitornim mehanizmima, što je posredovano aktivnošću zasebnih kortikalnih predela (za pregled istraživanja videti Rubia et al., 2001). Mogućnost suzbijanja uobičajenog, predominantnog odgovora se oslanja na barem dva mehanizma: selekciju i zaustavljanje (Anderson & Weaver, 2009). *Selekcija* podrazumeva sposobnost izdvajanja jedne informacije, neophodne za sve nivoe kognitivne aktivnosti, iz grupe konkurentnih stimulusa. Kada je potrebno da se prisetimo nečega, sposobnost selekcije omogućava da se prizove tačno određeni element u skupu informacija koje su aktivirane istim stimulusom/podsetnikom. U toku fizičke aktivnosti, stimulus može inicirati više kompatibilnih pokreta, ali samo jedan od njih je neophodan za realizaciju konkretnog oblika ponašanja. *Zaustavljanje* se odnosi na potrebu da se preduhitri ili preinači mentalna ili fizička aktivnost koja je neadekvatna u određenoj situaciji ili je tokom izvođenja postala nepoželjna: na primer, naglo zaustavljanje automatskog posezanja za predmetom koji pada ukoliko se shvati da bi njegovo hvatanje moglo da nas na neki način ugrozi (npr. vreo tiganj ili kaktus) (Anderson & Weaver, 2009).

Problemi u domenu inhibicije se javljaju kod različitih stanja i poremećaja u populaciji dece i odraslih (npr. Avila, Cuenca, Felix, Parcet & Miranda, 2004; Gligorović i Buha, 2013b; Herba, Tranah, Rubia & Yule, 2006; Nigg, 2000; Lemon, Gargaro, Enticott & Rinehart, 2011; de Weerd, Desoete & Roeyers, 2013), a za neke od njih predstavljaju osnovni patološki supstrat (Bradshaw, 2001).

CILJ ISTRAŽIVANJA

Osnovni cilj ovog istraživanja jeste da se utvrde sličnosti i razlike između dece sa lakom intelektualnom ometenošću (LIO) i dece tipičnog razvoja (TR) u domenu motoričke inhibitorne kontrole. Osim toga, cilj je i da se utvrdi međusobna povezanost sposobnosti selekcije i odlaganja motoričkog odgovora, i njihov odnos sa uspehom u domenu srpskog jezika i matematike kod dece sa LIO i dece TR.

METOD RADA

Uzorak

Uzorkom je obuhvaćeno 100 dece sa LIO, uzrasta 10-13,11 godina i 31 dete TR uzrasta 10-10,11 godina. U obe grupe, relativno podjednako su zastupljena deca oba pola. U grupi dece tipičnog razvoja nalazi se 41,9% devojčica (N=13) i 58,1% dečaka (N=18). Struktura uzorka sa LIO je prikazana u Tabeli 1. Sva deca pohađaju škole sa teritorije grada Beograda.

Tabela 1 – Distribucija dece sa LIO prema polu i uzrastu

Pol	Uzrast				Σ
	10 god.	11 god.	12 god.	13 god.	
ženski broj (%)	10 (22,2%)	10 (22,2%)	12 (26,7%)	13 (28,9%)	45 (45%)
muški broj (%)	15 (27,3%)	13 (23,6%)	12 (21,8%)	15 (27,3%)	55 (55%)
Σ	25 (25%)	23 (23%)	24 (24%)	28 (28%)	100 (100%)

Dečaci i devojčice sa LIO su ravnomerno zastupljeni u definisanim uzrasnim grupama ($\chi^2=0,540$, $df=3$, $p=0,910$). Takođe, utvrđena je i jednakost polne distribucije prema tipu školovanja (redovna vs. specijalna škola) u poduzorku desetogodišnjaka ($\chi^2=0,021$, $df=1$, $p=0,884$).

Instrumenti i procedura istraživanja

Na osnovu podataka pedagoško-psihološke službe specijalnih škola, izdvojena su deca koja zadovoljavaju kriterijum lake intelektualne ometenosti (IQ od 50-70) i koja su zvanično razvrstana od strane Interresorne komisije. Na osnovu postignuća na Ravenovim progresivnim matricama, izdvojeni su ispitanici iz redovnih škola čiji se rezultat kreće u granicama predviđenim za tipičnu populaciju.

U istraživanju je korišćena varijanta Kreni-Stani zadatka (KS) (*Go no Go Task*; Spinella & Miley, 2004) koja u sebi kombinuje konfliktni/nekongruentni motorički odgovor i izostavljanje motoričkog odgovora na dogovoreni signal. Oba dela se oslanjaju na proces aktivacije i inhibicije.

Prvi deo, set Konfliktnih odgovora, predstavlja paradigmu proisteklu iz Lurijinog zadatka kuckanja (*Tapping Task*), a pripada grupi zadataka nalik Strup testu (Stroop-like tasks) (Rosey, Keller & Golomer, 2010), u kojima je strup paradigma prilagođena motoričkom odgovoru. Od ispitanika se zahteva suprotan odgovor od onog koji je prezentovan: ako ispitivač udari jedamput o sto, ispitanik treba da udari dva puta, i obrnuto. Dakle, ispitanik treba da zapamti dva pravila i da inhibira prirodnu tendenciju oponašanja (nekongruentno reagovanje). U proceni dece predškolskog uzrasta se često koristi zadatak od 16 ajtema, u kome ispitivač dodaje štapić ispitaniku nakon prezentovanog stimulusa kako bi otkucao ono što se od njega očekuje (Diamond & Taylor, 1996; Rosey et al., 2010). Deca tipične populacije na uzrastu od sedam godina postižu gotovo stoprocentnu tačnost na ovom zadatku (Diamond & Taylor, 1996). Odabrani zadatak Spinele i Mileja (Spinella & Miley, 2004) je otežan brojem zadataka (30 ajtema) i načinom izvršavanja. I ispitivač i dete imaju sopstveni štapić, a reagovanje deteta se zahteva odmah po prezentaciji stimulusa kako bi se mogla odrediti i eventualna latencija u davanju odgovora. Beležen je broj imitativnih grešaka (GImit), broj grešaka latencije (GLat-KO) i ukupan broj grešaka u ovom zadatku (gKO).

Drugi deo, set Odlaganja odgovora, je paradigma klasičnog Kreni/stani zadatka (Go-NoGo Task), u kome se od ispitanika zahteva da motorički odgovor bude selektivno izvršen (odnosno zaustavljen) u zavisnosti od datog signala: kada ispitivač kucne jednom, ispitanik treba to isto da ponovi, a kada ispitivač otkuca dva puta, ispitanik treba da odloži reakciju. Beleži se broj grešaka komisije (GKom; reagovanje na „stop“ signal), broj grešaka omissije (GOM; odsustvo reakcije na „kreni“ signal), broj grešaka latencije na „kreni“ signal (GLat-O; reagovanje nakon minimalno 2 sekunde) i ukupan broj grešaka u ovom zadatku (gOdl). Greške komisije su povezane sa simptomima impulsivnosti, a greške omissije sa simptomima nepažnje (Bezdiijan, Baker, Lozano & Raine, 2009). Takođe, greške omissije obično koreliraju sa radnom memorijom (npr. Archibald & Kerns, 1999) i ne smatraju se indikatorom kapaciteta inhibitorne kontrole (Drew, 1975, prema Archibald & Kerns, 1999).

Na kraju, u okviru KS zadatka, računat je i kompozitni skor, predstavljen ukupnim brojem grešaka na oba seta (KSt).

Statistička obrada podataka

U statističkoj obradi podataka su korišćeni χ^2 test, t-test za zavisne uzorke, Pearson-ov koeficijent korelacije, jednofaktorska i dvofaktorska analiza varijanse. Za proveru značajnosti razlika subpopulacija u postignuću na pojedinim varijablama korišćena je Welch-ov aproksimativni metod analize varijanse za slučajeve kada pretpostavka o homogenosti varijanse nije potvrđena.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM

Razlike između dece tipične populacije i dece sa LIO istog hronološkog uzrasta

U Tabeli 2 su predstavljeni osnovni statistički parametri za varijable Krenistani zadatka na poduzorku desetogodišnjaka ($N=56$) u zavisnosti od nivoa intelektualnog funkcionisanja (tipični vs. LIO). Deca tipičnog razvoja ($t_{(30)}=3,985$; $p\leq 0,000$), kao i deca sa LIO ($t_{(24)}=4,314$; $p\leq 0,000$) prave znatno više grešaka u setu Konfliktnih odgovora nego u setu Odlaganja odgovora, što je očekivan rezultat i dodatna potvrda našeg prethodnog istraživanja (Gligorović i Buha, 2013a), a sada i na poduzorku tipične populacije. Naime, odlaganje aktivnosti pripada jednostavnim inhibitornim mehanizmima, dok supresija predominantnog odgovora u konfliktnim zadacima predstavlja složeniji aspekt inhibitorne kontrole (Gligorović i Buha, 2013b).

U setu Konfliktnih odgovora, kod dece tipične populacije dominiraju greške latencije ($t_{(30)}=2,237$; $p=0,033$), dok deca sa LIO prave više imitativnih grešaka, mada ne i statistički značajno ($t_{(24)}=-1,833$; $p=0,079$).

U setu Odlaganja odgovora, deca tipične populacije prave relativno ujednačen broj grešaka latencije i grešaka komisije ($t_{(30)}=0,902$; $p=0,374$), i to znatno više od grešaka omisije (omisija/latencija: $t_{(30)}=3,153$; $p=0,004$; omisija/komisija: $t_{(30)}=2,044$; $p=0,050$). U ovom setu, kod dece sa LIO dominiraju greške komisije (komisija/latencija: $t_{(24)}=-2,789$; $p=0,010$; komisija/omisija: $t_{(24)}=2,643$; $p=0,014$), dok su greške latencije i omisije podjednako zastupljene ($t_{(24)}=0,931$;

$p=0,361$). Po svemu sudeći, može se reći da je preovladavajuća dominacija grešaka komisije očekivan nalaz, s obzirom na to da se ona i inače registruje kod dece tipičnog razvoja (Loman et al., 2013). Ovaj uobičajeno veći uspeh u reagovanju na „kreni“ signal (manje grešaka omisije) ukazuje na različitu prirodu ajtema i grešaka u ovom setu. Ajtemi koji zahtevaju brzu i iznenadnu supresiju reakcije zahtevaju angažman inhibitorne kontrole, dok ajtemi koji signaliziraju potrebu za reagovanjem zahtevaju neposrednu spremnost (*alertness*), te bi greške koje nastaju (greške omisije) pre bile rezultat problema pažnje, nego inhibitorne kontrole *per se*. Ovakav rezultat ukazuje na to da se deca sa LIO i deca tipičnog razvoja međusobno kvalitativno ne razlikuju.

Tabela 2 – Osnovni statistički parametri desetogodišnjaka za varijable KS zadatka

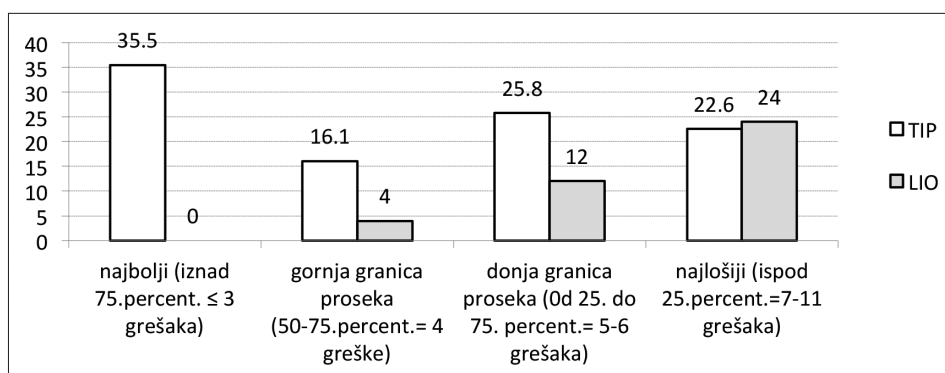
Varijable		Tipični 10 god.	LIO 10 god.	F
KS – total	raspon	0 - 11	4 - 32	Welch F=38,544; df=1;29,087 $p \leq 0,000$
	AS (SD)	4,774 (2,836)	15,0 (7,831)	
KS – konfl. set	raspon	0 - 8	1 - 29	Welch F=29,466; df=1;29,214 $p \leq 0,000$
	AS (SD)	3,23 (2,186)	10,04 (5,962)	
greške latencije	raspon	0 - 5	0 - 21	Welch F=3,322; df=1;29,021 $p=0,079$
	AS (SD)	2,0 (1,653)	3,76 (4,594)	
imitativne greške	raspon	0 - 5	0 - 14	Welch F=29,684; df=1;26,897 $p \leq 0,000$
	AS (SD)	1,23 (1,23)	6,28 (4,505)	
KS – set odlag.	raspon	0 - 5	0 - 11	Welch F=20,694; df=1;30,179 $p \leq 0,000$
	AS (SD)	1,55 (1,410)	4,96 (3,529)	
greške latencije	raspon	0 - 2	0 - 4	F=0,182; df=1; $p=0,672$
	AS (SD)	0,77 (0,805)	0,88 (1,054)	
greške komisije	raspon	0 - 4	0 - 9	Welch F=13,898; df=1;28,207 $p=0,001$
	AS (SD)	0,82 (0,917)	2,76 (2,803)	
greške omisije	raspon	0 - 3	0 - 6	Welch F=8,808; df=1;28,236 $p=0,006$
	AS (SD)	0,19 (0,601)	1,32 (1,819)	

Statistički značajne vrednosti su obeležene (bold).

S obzirom na to da nema kvalitativnih (strukturalnih) razlika u performansi, može se reći da su razlike koje postoje između ove dve populacije, kvantitativne prirode. Naime, desetogodišnjaci tipične populacije znatno prevazilaze performansu njihovih vršnjaka sa LIO na gotovo svim varijablama. Ove kvantitativne razlike bi se mogle objasniti pretpostavljenim sporijim tempom sazrevanja frontalnog korteksa i parijetalnih regiona kod dece sa LIO. Naime, rezultati neuropsiholoških istraživanja ukazuju na to da su moždani predeli koji se smatraju neuralnom osnovom inteligencije odgovorni i za razvoj sposobnosti kontrole

konfliktnih stimulusa (Bunge, Dudukovic, Thomason, Valdy & Gabriell, 2002; Duncan et al., 2000; Jonkman, Sniedt & Kemner, 2007; Rubia et al., 2001). U populaciji dece sa LIO (Gligorović i Buha, 2013a) i dece prosečnih inetelektualnih sposobnosti (nezavisno od toga da li imaju ispoljene smetnje u učenju ili ne) nisu utvrđene korelacije između IQ-a i uspeha na zadacima koji zahtevaju odlaganje odgovora ili kontrolu interferentnih stimulusa (Archibald & Kerns, 1999; Casey et al., 1997; de Weerd, Desoete & Roeyers, 2013). Nasuprot tome, razlike u kontroli distraktora su detektovane između grupa dece natprosečnih i prosečnih intelektualnih sposobnosti, a poređenjem moždane aktivnosti je utvrđeno da frontalni korteks nadarene dece pokazuje zrelije funkcionisanje i da kod njih postoji jača fronto-parijetalna mreža koja se nalazi u osnovi kontrole pažnje (Liu, Xiao, Shi, Zhao & Liu, 2011). U tom smislu, moglo bi se reći da je lošije funkcionisanje u domenu inhibitorne kontrole i kod dece sa LIO razvojnog porekla.

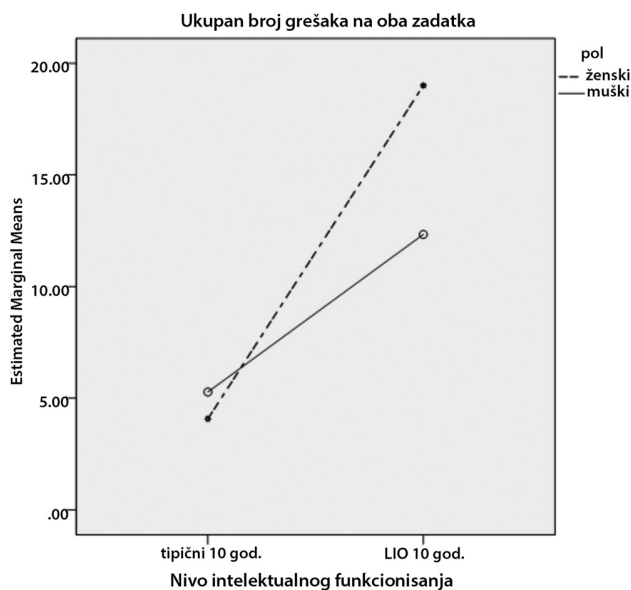
Na varijablama koje beleže broj grešaka latencije nije utvrđeno prisustvo značajnih razlika ni u jednom setu ($p > 0,05$), što bi ukazivalo na to da između dece sa LIO i njihovih tipičnih vršnjaka nema razlike u brzini reagovanja. Takođe, u obe populacije broj grešaka latencije se češće javlja u setu Konfliktnih odgovora nego u setu Odlaganja odgovora (TR: $t_{(30)} = 3,749$; $p = 0,001$; LIO: $t_{(24)} = 3,172$; $p = 0,004$), što govori o tome da je, očekivano, kontrola ponašanja u konfliktnim situacijama u obe populacije zahtevnija od situacije gde se očekuje suzdržavanje od reagovanja.



Grafikon 1 – Percentilni rangovi Ukupnog broja grešaka na KS zadatku (KSt) u tipičnoj populaciji i učestalost dece sa LIO uzrasta od 10 godina u definisanim rangovima

Stepen uspeha ispitanika tipične populacije na setu Konfliktnih odgovora iznosi 89,23%, a dece sa LIO 66,53%. Na setu Odlaganja odgovora, deca tipičnog razvoja zadatak rešavaju sa 94,83% uspeha, a deca sa LIO sa tačnošću od 83,46%.

U uzorku dece sa LIO, 16% postiže uspeh karakterističan za prosečno postignuće njihovih vršnjaka tipične populacije (između 25. i 75. percentila), dok je performansa 24% njih u rangu najlošijih postignuća dece tipičnog razvoja (Grafikon 1). Više od polovine dece sa LIO (60%) pravi više od maksimalnih 11 grešaka koje su registrovane u vršnjačkoj populaciji dece tipičnog razvoja.



Grafikon 2 – Ukupan broj grešaka na KS zadatku (KSt) u odnosu na pol i IQ dece uzrasta od 10 godina

Na nivou uzorka u celini, pol nije značajan činilac nivoa razvoja globalnog indikatora inhibitorne kontrole (KSt varijabla: $F_{(1,52)}=3,617$; $p=0,063$). No, primenom dvofaktorske analize varijanse otkriva se prisustvo interakcije pola i nivoa intelektualnog funkcionisanja ($F_{(1,52)}=7,493$; $p=0,008$; parcijalni $\eta^2=0,126$) (Grafikon 2). U populaciji dece tipičnog razvoja devojčice prave manje grešaka nego dečaci, dok je u populaciji dece sa LIO obrnut slučaj. Takođe, deca tipične populacije različitog pola se međusobno vrlo malo razlikuju prema ukupnom broju grešaka na KS zadatku. U populaciji dece sa LIO, devojčice ($AS=19,0$; $SD=6,289$) pokazuju znatno više teškoća u domenu inhibitorne kontrole od dečaka ($AS=12,33$; $SD=7,788$).

S obzirom na to da varijabla *Ukupan broj grešaka* na KS zadatku, kao globalni indikator inhibitorne kontrole, predstavlja kompozit broja grešaka u oba seta, izvršena je zasebna analiza prema setovima i tipovima grešaka.

U setu Konfliktnih odgovora utvrđeno je prisustvo istovetnog obrasca interakcije pola i IQ-a ($F_{(1,52)}=6,517$; $p=0,014$; parcijalni $\eta^2=0,111$) kao i u kompozitnom skor. Detaljnija analiza otkriva da se dečaci i devojčice međusobno ne razlikuju prema broju grešaka latencije ($F_{(1)}=0,829$, $p=0,367$). Takođe, nije utvrđeno ni prisustvo interakcije između pola i nivoa intelektualnog funkcionisanja ($F_{(1,52)}=0,064$, $p=0,802$). Međutim, polne razlike su prisutne u broju imitativnih grešaka ($F_{(1)}=8,955$, $p=0,004$, parcijalni $\eta^2=0,147$), a takođe je prisutna i interakcija pola i IQ-a ($F_{(1,52)}=12,336$, $p=0,001$, parcijalni $\eta^2=0,192$). Na uzorku desetogodišnjaka u celini, dečaci su bolji od devojčica, što se manifestuje manjim brojem grešaka, međutim ne i kada se subpopulacije različitog nivoa intelektualnog funkcionisanja razmatraju zasebno. Obrazac razlika u domenu imitativnih grešaka je identičan globalnom obrascu na KS paradigmi prikazanom u Grafikonu 2. U tipičnoj populaciji, razlika u performansi između dečaka i devojčica je neznatna, pri čemu devojčice pokazuju trend bolje kontrole. Nasuprot tome, devojčice sa LIO ($AS=9,20$; $SD=4,341$) pokazuju znatno više teškoća kada je potrebno odreagovati suprotno od signala koji zadaje ispitivač (dečaci sa LIO: $AS=4,33$; $SD=3,539$).

U setu Odlaganja odgovora nije registrovana interakcija pola i IQ-a ($F_{(1,52)}=2,488$; $p=0,121$), dok se polne razlike nalaze na granici statističke značajnosti ($F_{(1,52)}=3,766$; $p=0,058$). Generalno, u obe populacije, devojčice pokazuju trend lošijih rezultata. Nešto drugačija slika se dobija odvojenom analizom prema tipu grešaka. Kada je reč o greškama latencije, kao i u prethodnom setu, nisu utvrđene polne razlike ($F_{(1)}=3,659$, $p=0,061$), niti interakcija između pola i IQ-a ($F_{(1,52)}=1,794$, $p=0,186$). U ovom segmentu, devojčice generalno, nezavisno od nivoa intelektualnog funkcionisanja, pokazuju trend bolje performanse, što se manifestuje manjim brojem grešaka koje se mogu pripisati manjoj brzini reagovanja ($AS_z=0,57$ vs. $AS_m=1,0$). Polne razlike nisu registrovane ni u broju grešaka komisije ($F_{(1)}=2,307$, $p=0,135$). Iako je ta razlika u populaciji dece sa LIO znatno veća nego u tipičnoj populaciji, ona nije statistički značajna ($F_{(1,52)}=1,980$, $p=0,165$). Pol ispitanika značajno utiče na broj grešaka omisije ($F_{(1)}=9,113$, $p=0,004$, parcijalni $\eta^2=0,149$). Analiza pokazuje da su dečaci generalno bolji od devojčica, ali

statistički značajno ($F_{(1,52)}=4,026, p=0,050, \text{parcijalni } \eta^2=0,072$) jedino u populaciji dece sa LIO ($AS_z=2,30; SD_z=2,263$ vs. $AS_m=0,67; SD_m=1,113$).

Pitanje prisustva polnih razlika u inhibitornoj kontroli nije sasvim razjašnjeno. U kliničkoj dečjoj populaciji, utvrđeno je, na primer, da devojčice sa autističkim spektrom poremećaja (ASP) pokazuju teškoće u specifičnoj komponenti inhibitorne kontrole. Dok se dečaci sa ASP ne razlikuju od svojih vršnjaka tipične populacije, devojčice sa ASP pokazuju veće reakciono vreme na stop paradigmi, kako u odnosu na devojčice tipične populacije, tako i u odnosu na dečake sa ASP (Lemon et al., 2011). U populaciji dece sa iskustvom zanemari-vanja i fizičkog zlostavljanja, devojčice su obično te koje pokazuju bolje razvije-nu inhibitornu kontrolu (NSCAW, 2009), dok, na primer, u populaciji dece an-tisocijalnog ponašanja nema polnih razlika (Herba et al., 2006). Polne razlike se uglavnom ne registruju kod dece urednog razvoja (Diamond & Taylor, 1996; Casey et al., 1997), iako se dešava da devojčice imaju nešto izraženiju latenciju u davanju odgovora, ali bez praktičnog značaja s obzirom na mali doprinos va-rijabilnosti rezultata (Williams, Ponesse, Schachar, Logan & Tannock, 1999).

Polne razlike na zadacima stop paradigme obično se ne registruju ni kod odraslih zdravih osoba ni u kliničkoj populaciji odraslih osoba (Li, Huang, Constable & Sinha, 2006). Međutim, interesantno je to da se, iako se ne manifestuju, polne razlike ipak očituju u moždanoj aktivaciji. Sličan nivo performanse na bihejvi-oralnom planu kod muškaraca i žena zasnovan je na aktivaciji različitih predela mozga i/ili istih regiona, ali različitog intenziteta. Kod muškaraca, tokom stop paradigme dolazi do veće aktivacije šireg spektra kortikalnih i subkortikalnih područja (bilateralnog medijalnog frontalnog i cingularnog korteksa, globus pa-lidusa, talamusa i parahipokampalnog girusa) (Li et al., 2006).

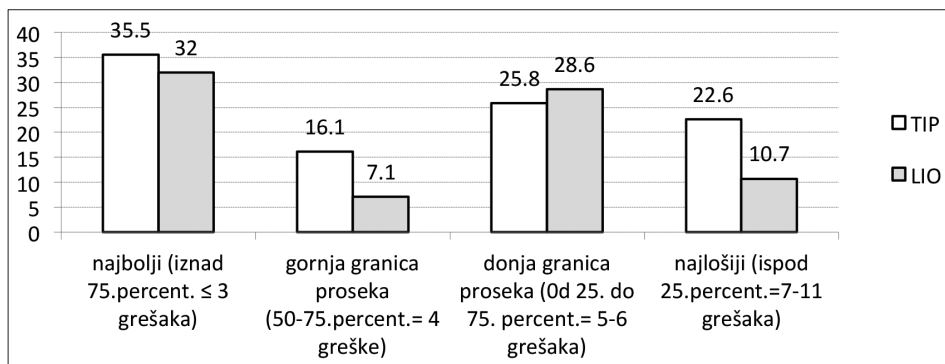
Razlike između dece tipične populacije uzrasta 10 godina i dece sa LIO uzrasta od 11-13,11

U Tabeli 3 su predstavljeni osnovni statistički parametri za varijable KS za-datka na poduzorku desetogodišnjaka tipične populacije ($N=31$) i dece sa LIO uzrasta od 11-13,11 godina ($N=75$). Iz analize su isključene varijable na kojima nisu bile detektovane razlike u populaciji desetogodišnjaka različitog nivoa in-telektualnog funkcionisanja (broj grešaka latencije u oba seta, Tabela 2).

Tabela 3 – Osnovni statistički parametri za KS varijable
(deca sa LIO od 11-13,11 godina)

Varijable	Tipični 10 god.	LIO			
		11 god.	12 god.	13 god.	
KS – total	raspon	0 - 11	1 - 40	3 - 26	0 - 19
	AS (SD)	4,774 (2,836)	16,13 (9,932)	11,66 (7,381)	6,464 (5,087)
KS – konfl. set	raspon	0 - 8	0 - 24	1 - 17	0 - 16
	AS (SD)	3,23 (2,186)	10,39 (5,719)	7,50 (4,908)	4,54 (4,505)
imitativne greške	raspon	0 - 5	0 - 16	0 - 16	0 - 10
	AS (SD)	1,23 (1,23)	5,26 (4,351)	4,29 (4,339)	2,18 (2,749)
KS – set odlag.	raspon	0 - 5	0 - 16	0 - 14	0 - 6
	AS (SD)	1,55 (1,410)	5,74 (5,038)	4,17 (3,644)	1,93 (1,942)
greške komisije	raspon	0 - 4	0 - 9	0 - 10	0 - 4
	AS (SD)	0,82 (0,917)	2,87 (3,050)	2,04 (2,493)	0,93 (1,303)
greške omisije	raspon	0 - 3	0 - 7	0 - 4	0 - 3
	AS (SD)	0,19 (0,601)	1,61 (1,971)	1,0 (1,319)	0,39 (0,832)

Poređenjem skorova desetogodišnjaka tipične populacije sa skorovima starije dece sa LIO (11, 12 i 13 godina), utvrđeno je da deca sa LIO tek na uzrastu od 13 godina postižu nivo blizak performansi desetogodišnjaka tipične populacije ($p > 0,05$) na svim ispitanim varijablama: KSt (Welch $F_{(3;47,142)} = 14,268$; $p \leq 0,000$); gKO (Welch $F_{(3;48,173)} = 14,204$; $p \leq 0,000$), GImit (Welch $F_{(3;45,418)} = 9,527$; $p \leq 0,000$), gOdl (Welch $F_{(3;48,164)} = 7,904$; $p \leq 0,000$), GKom (Welch $F_{(3;48,092)} = 5,933$; $p = 0,002$) i GOm (Welch $F_{(3;48,778)} = 5,591$; $p \leq 0,000$).



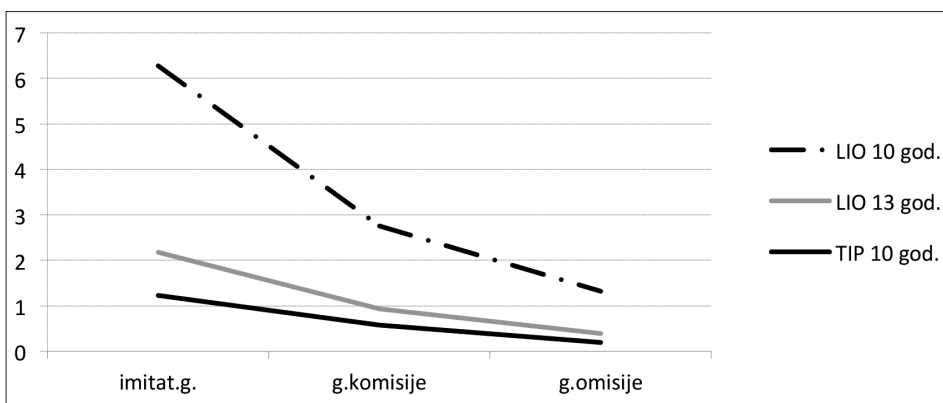
Grafikon 3 – Percentilni rangovi ukupnog broja grešaka na KS zadatku u tipičnoj populaciji desetogodišnjaka i učestalost dece sa LIO od 13 godina u definisanim rangovima

U okvirima postignuća tipičnih desetogodišnjaka nalazi se 78,6% trinaestogodišnjaka sa LIO. U rangu najboljih postignuća tipičnih desetogodišnjaka funkcionise 32% dece sa LIO uzrasta od 13 godina. Oko 36% trinaestogodišnjaka sa LIO postiže uspeh karakterističan za prosečno postignuće desetogodišnjaka tipične populacije (između 25. i 75. percentila), dok je performansa oko 11% njih u rangu najlošijih postignuća desetogodišnje dece tipičnog razvoja (Grafikon 3). Ipak, nešto više od petine trinaestogodišnjaka (21,4%) pravi više od maksimalnih 11 grešaka koje su registrovane u populaciji tipičnih desetogodišnjaka.

S obzirom na to da se kod većine (78,6%) dece sa LIO na uzrastu od 13 godina gube razlike u odnosu na desetogodišnjake tipične populacije na svim ispitanim varijablama (u oba seta), može se zaključiti da kod njih postoji slična dinamika u razvoju različitih tipova inhibitorne kontrole (kontrole konfliktnih stimulusa i inhibicije odgovora). Ranijim istraživanjem je utvrđeno da na uzrastu od 13 godina deca sa LIO dostižu i nivo bazične pažnje desetogodišnjaka tipične populacije, dok je brzina razvoja složenijih mehanizama pažnje, koji učestvuju u kognitivnoj kontroli, znatno sporija (Buha i Gligorović, 2014). Bez dovoljno podataka, ovi rezultati mogu poslužiti samo kao indicija da je dinamika razvoja jednostavnijih i složenijih mehanizama obrade informacija unutar populacije dece sa LIO različita.

Iako između tipičnih desetogodišnjaka i trinaestogodišnjaka sa LIO nema statistički značajnih razlika na varijablama KS zadatka, ipak postoje izvesne razlike u samoj strukturi odnosa između pojedinih tipova grešaka. Obrazac učestalosti tipova grešaka je sličan u sve tri grupe: najučestalije su imitativne greške, zatim greške komisije, a potom greške omisije (Grafikon 4). Međutim, dok kod dece tipične populacije u setu Konfliktnih odgovora dominiraju greške latencije, kod trinaestogodišnjaka sa LIO, kao i kod desetogodišnjaka, nema razlika u učestalosti imitativnih i grešaka latencije ($t_{(27)}=0,247$; $p=0,808$). U setu Odlaganja odgovora, kod dece tipičnog razvoja dominiraju greške latencije i greške komisije, dok kod dece sa LIO greške komisije dominiraju samo u odnosu na broj grešaka omisije ($t_{(27)}=2,197$; $p=0,037$).

Kao i kod dece tipičnog razvoja i njihovih vršnjaka sa LIO, i kod trinaestogodišnjaka sa LIO set Konfliktnih odgovora se pokazuje kao zahtevniji zadatak od seta Odlaganja odgovora ($t_{(27)}=3,520$; $p=0,002$).



Grafikon 4 – Tip grešaka na KS setovima u odnosu na IQ i uzrast

Dečaci ($AS=3,13$; $SD=3,378$) i devojčice ($AS=1,08$; $SD=1,115$) sa LIO na uzrastu od 13 godina se međusobno razlikuju u broju imitativnih grešaka (Welch $F_{(1;17,421)}=4,939$; $p=0,040$). Na svim ostalim varijablama nisu utvrđene statistički značajne razlike: KSt (Welch $F_{(1;21,776)}=2,542$; $p=0,125$), gKO (Welch $F_{(1;23,356)}=2,438$; $p=0,132$), gOdl ($F_{(1)}=2,438$; $p=0,132$), GLat-KO ($F_{(1)}=0,045$; $p=0,834$), GLat-O ($F_{(1)}=0,213$; $p=0,648$), Gkom ($F_{(1)}=2,277$; $p=0,143$) i Gom ($F_{(1)}=0,160$; $p=0,692$).

Faktorska struktura KS zadatka

Termin inhibitorna kontrola ima široko značenje, a uglavnom obuhvata koncepte kao što su inhibicija predominantnog odgovora, zaustavljanje aktivnosti koja je u toku i kontrolu interferencije. Postavlja se pitanje da li su to u pitanju samo teorijski koncepti o procesima koji korespondiraju različitim nivoima obrade informacija ili je zaista reč o nezavisnim inhibitornim mehanizmima. Neki istraživači smatraju da su različiti inhibitorni procesi u stvari grupa sličnih funkcija koje nisu predstavljene jednim jedinstvenim konstruktom (Nigg, 2000), i da različiti aspekti inhibitorne kontrole imaju različitu ulogu u regulaciji ponašanja (Avila et al., 2004; Rubia et al., 2001; Williams et al., 1999). Takođe, pokazalo se da različiti zadaci aktiviraju različite neuralne mreže: zadaci kao što su Stop signal paradigma (motorička inhibicija) pretežno aktiviraju donji desni prefrontalni korteks, dok zadaci kao što su Stroop test (kognitivna inhibicija) i zadaci verbalne inhibicije (na primer, *Hayling Sentence Completion Test*) pretežno aktiviraju prefrontalne i parijetalne regione leve hemisfere (za pregled studija

videti: Herba et al., 2006). S druge strane, neke bihevioralne studije ističu prisustvo funkcionalnih veza između različitih inhibitornih zadataka (na primer, stroop zadataka, stop-signal i flanker paradigmi) (Friedman & Miyake, 2004).

Obično, način da se razreši dilema dimenzionalnosti konstrukta jeste primena faktorske analize i otkrivanje latentnog prostora. Analiziranjem odnosa između tri potencijalno različite inhibitorne funkcije, utvrđeno je da dve od tri, inhibicija dominantnog odgovora i otpornost na distraktore, visoko koreliraju ($r=0,67$), što bi ukazivalo na blisku povezanost ova dva konstrukta, odnosno, da je distinkcija među njima samo konceptualne prirode (Friedman & Miyake, 2004). Prema mišljenju ovih autora, moguće je da njihova bliskost počiva na zahtevu aktivnog održavanje uslova zadatka u svesti u uslovima interferencije. Nasuprot tome, otpornost na proaktivnu interferenciju se pokazala kao nezavisna inhibitorna funkcija (Friedman & Miyake, 2004).

U cilju otkrivanja latentnog prostora među varijablama KS zadatka, bez namere da se odgovori na pitanje dimenzionalnosti mehanizma inhibitorne kontrole u celini, primenjena je eksplorativna faktorska analiza. Sve varijable međusobno ostvaruju bar po jednu korelaciju veću od 0,30 (Tabela 4), čime je zadovoljen uslov faktorabilnosti korelacione matrice (Tabachnick & Fidell, 2007).

Rezultati korelativne analize ukazuju da postoji jasno grupisanje varijabli: jednoj grupi pripadaju greške latencije u oba seta, a drugoj greške komisije i omisije iz seta Odlaganja odgovora, kao i imitativne greške iz seta Konfliktnih odgovora. Iako je prethodnim analizama (Tabela 2) utvrđeno da je ispitanicima obe populacije set Konfliktnih odgovora znatno teži nego set Odlaganja odgovora, visoke međusobne korelacije ($r=0,47-0,70$) ukazuju na to da su ta dva zadatka blisko povezana. Za razliku od naših rezultata (Tabela 4), u istraživanju sprovedenom u populaciji dece TR uzrasta 9 i 10 godina, ustanovljena je negativna korelacija između grešaka latencije i grešaka komisije ($r=-0,74$) i grešaka omisije ($r=-0,69$), i niska pozitivna povezanost između grešaka komisije i omisije, kao i grešaka omisije i grešaka latencije na setu Odlaganja odgovora (Bezdzian et al., 2009). No, slično našim rezultatima, Arčibaldova i Kernsova (Archibald & Kerns, 1999), utvrđuju prisustvo korelacije od 0,43 između grešaka komisije i omisije, kao i korelaciju između mogućnosti kontrole konfliktnih odgovora i grešaka komisije u populaciji dece TR uzrasta od 7-12 godina. Takođe, rezultati našeg istraživanja potvrđuju ranije dobijene rezultate u populaciji dece sa LIO (Gligorović i Buha, 2013a).

Tabela 4 – Interkorelacije varijabli KS zadatka

		Glimit	GLat-O	GKom	GOM
GLat-KO	r	0,006	0,315	0,002	0,159
	p	0,947	0,000	0,982	0,070
Glimit	r		-0,008	0,705	0,474
	p		0,931	0,000	0,000
GLat-O	r			-0,067	0,093
	p			0,445	0,291
GKom	r				0,586
	p				0,000

Konfliktni set: Gimit (imitativne greške), GLat-KO (greške latencije); set Odlaganja odgovora: GKom (greške komisije), GOM (greške omisije), GLat-O (greške latencije). Statistički značajne vrednosti su obeležene (bold).

Primenom metode glavnih komponenti, uz *varimax* rotaciju, izdvojene su dve komponente koje zadovoljavaju Kajzer-Gutmanov kriterijum da vrednost karakterističnog korena bude iznad 1. Kajzer-Mejer-Olkinova mera adekvatnosti uzorkovanja iznosi 0,638, što ukazuje na adekvatnost primene analize glavnih komponenti, a Bartletov test sferičnosti je statistički značajan ($\chi^2_{(10)}=163,378$; $p<0,001$).

Tabela 5 – Obim objašnjene varijanse i parametri varijabli KS zadatka

	Ekstrahovana suma kvadriranih zasićenja			Rotirana suma kvadriranih zasićenja
	Total	% varijanse	kumulativni %	Total
Komp. 1	2,189	43,783	43,783	2,184
Komp. 2	1,345	26,893	70,676	1,350

Model sa dve komponente objašnjava oko 70% ukupne varijanse (Tabela 5). Prva komponenta je odgovorna za najveći procenat varijanse (43,8%), a obuhvata greške koje se vezuju za suzdržavanje od reagovanja, kontrolu konfliktnih stimulusa i pažnju (spremnost za reagovanje) (Tabela 6). Druga komponenta objašnjava oko 26,9% varijanse, a obuhvata greške latencije u oba seta, te bi ova komponenta mogla da govori generalno o brzini reagovanja u uslovima kada je potrebno doneti odluku na osnovu zadataog obrasca ponašanja (Tabela 6).

Primenjena verzija KS zadatka, koja inkorporira mogućnost reagovanja u konfliktnim situacijama i sposobnost odlaganja odgovora, ne otkriva distinkciju između ova dva, pretpostavljeno različita, inhibitorna mehanizma. Moguće je da je sposobnost odlaganja odgovora, kao jedna od najjednostavnijih formi inhibitorne kontrole (Rubia et al., 2001), učitana u složeniji mehanizam koji zahteva supresiju davanja imitativnih odgovora u situaciji konfliktnih informacija.

Tabela 6 – Grupisanje varijabli KS zadatka prema izdvojenim komponentama nakon rotacije

Varijable	Komunalitet	Komponenta 1/ Bihevioralna regulacija	Komponenta 2/ Brzina reagovanja
greške komisije (OO)	0,830	0,907	-0,085
imitativne greške (KS)	0,740	0,859	-0,055
greške omisije (OO)	0,663	0,787	0,211
greške latencije (KS)	0,653	0,058	0,806
greške latencije (OO)	0,646	-0,026	0,804

OO – set Odlaganja odgovora; KS – set Konfliktnih odgovora. Varijable sa visokim faktorskim zasićenjem su obeležene (bold).

Faktorsko zasićenje se kreće u rasponu od 0,79-0,91, sa prosečnom vrednošću zasićenja od 0,85 za prvu, i 0,80 za drugu komponentu.

Povezanost inhibitorne kontrole i školskog uspeha u populaciji dece TR i dece sa LIO

Kvalitet inhibitorne kontrole predstavlja značajan činilac akademskog uspeha i funkcionalnih akademskih veština, kako u populaciji dece TR (Gligorović i Buha, 2015), tako i u populaciji dece sa LIO (Gligorović i Buha-Đurović, 2010; Gligorović i Buha, 2012; Gligorović i Buha-Đurović, 2014). I u ovom istraživanju, inhibitorna kontrola se pokazuje kao aspekt egzekutivnih funkcija koji je značajno povezan sa uspehom (standardno numeričko ocenjivanje od strane nastavnika) u domenu srpskog jezika i matematike u obe populacije (tabele 7 i 8). Međutim, obrazac veza kod ove dve populacije je potpuno različit.

Tabela 7 – Povezanost inhibitorne kontrole i uspeha u domenu srpskog jezika i matematike kod dece sa LIO uzrasta od 10,0-13,11 godina (parcijalna korelacija uz kontrolu uzrasta)

		KS-T	KS/KS	KS/KS g.latenc.	KS/KS- imit.g.	KS/O	KS/O- g.latenc.	KS/O-g. kom.	KS/O g.om.
srpski jezik	r	-0,170	-0,213	-0,117	-0,170	-0,099	0,294	-0,187	-0,184
	p	0,104	0,041	0,266	0,105	0,349	0,004	0,074	0,079
matematika	r	-0,189	-0,187	-0,024	-0,229	-0,095	0,212	-0,177	-0,124
	p	0,070	0,074	0,819	0,028	0,366	0,043	0,092	0,240

Nezavisno od uzrasta dece sa LIO, uspeh na oba predmeta je značajno povezan sa karakteristikama inhibitorne kontrole (Tabela 7). Bolji uspeh u domenu srpskog jezika se dovodi u vezu sa manjim brojem ukupnih grešaka u setu

Konfliktnih odgovora (KS/KS) ($r=-0,213$; $p<0,05$) i većim brojem grešaka latencije u setu Odlaganja odgovora (KS/O-g.latenc.) ($r=0,294$; $p<0,01$), dok se bolji uspeh u oblasti matematike dovodi u vezu sa manjim brojem imitativnih grešaka u setu Konfliktnih odgovora (KS/KS.imit.g.) ($r=-0,229$; $p<0,05$) i većim brojem grešaka latencije u setu Odlaganja odgovora (KS/O-g.latenc.) ($r=0,212$; $p<0,05$).

Razmatrajući KS zadatak kroz faktorske skorove, zapaža se da je bihejvioralna regulacija značajno povezana sa uspehom u domenu srpskog jezika ($r=-0,226$; $p=0,029$) i matematike ($r=-0,210$; $p=0,043$), dok brzina reagovanja u celini nije ($p>0,05$).

U Tabeli 8 je prikazana povezanost varijabli zadataka inhibitorne kontrole i uspeha u oblasti srpskog jezika i matematike u populaciji dece TR.

Tabela 8 – Povezanost inhibitorne kontrole i uspeha u domenu srpskog jezika i matematike kod dece tipičnog razvoja

		KS-T	KS/KS	KS/KS g.latenc.	KS/KS imit.g.	KS/O	KS/O g.latenc.	KS/O g.kom.	KS/O g.om.
srpski jezik	r	-0,305	-0,274	-0,241	-0,163	-0,189	-0,250	-0,253	0,280
	p	0,095	0,136	0,192	0,381	0,309	0,175	0,170	0,127
matematika	r	-0,545	-0,524	-0,482	-0,284	-0,284	-0,223	-0,298	0,089
	p	0,002	0,002	0,006	0,122	0,122	0,228	0,104	0,633

Statistički značajne vrednosti su obeležene (bold).

U populaciji dece tipičnog razvoja inhibitorna kontrola je značajno povezana samo sa uspehom iz oblasti matematike (Tabela 8). Detaljnijom analizom, uočava se da deca koja imaju lošiji uspeh iz matematike pokazuju sporije reakciono vreme izraženo kroz veći broj grešaka latencije u situaciji kada je potrebno inhibirati konfliktni stimulus ($r=-0,524$, $p<0,01$). Sporije reagovanje, kao i veći broj grešaka komisije, obično se viđa kod dece sa teškoćama u domenu čitanja (de Weerd, Desoete & Roeyers, 2013).

Dobijeni rezultati su potvrđeni i korelativnom analizom sa faktorskim skorovima KS zadatka. Kod dece tipičnog razvoja, faktor brzine reagovanja u celini značajno negativno korelira sa uspehom iz matematike ($r=-0,409$; $p=0,022$), dok se faktor bihejvioralne regulacije ne pokazuje kao značajan činilac uspeha u matematici i srpskom jeziku ($p>0,05$). Ovaj rezultat je delimično u skladu sa sličnim istraživanjima. U populaciji dece sa smetnjama u učenju, teškoće u domenu matematike nisu povezane sa bihejvioralnom inhibicijom, merenom paradigrama odlaganja odgovora, kao ni sa sporijom brzinom reagovanja (de Weerd, Desoete & Roeyers, 2013). Nasuprot tome, kontrola interferentnih stimulusa u verbalnom

modalitetu (Stroop test) se pokazala kao značajan činilac ukupnih postignuća u oblasti matematike i nastavničke procene prisustva teškoća u ovladavanju matematičkim znanjima i veštinama (Gligorović i Buha, 2015).

ZAKLJUČAK

U domenu selekcije i odlaganja motoričkog odgovora između dece tipične populacije i dece sa LIO nisu utvrđene strukturalne razlike (prisutne razlike su kvantitativne prirode). U odnosu na vršnjake tipične populacije, deca sa LIO imaju znato lošije razvijene različite aspekte inhibitorne kontrole. Nivo desetogodišnjaka tipične populacije, deca sa LIO dostižu oko 13 godina. Razmatranjem polnih razlika u inhibitornoj kontroli, pokazalo se da, za razliku od dece TR, u populaciji dece sa LIO one zavise od nivoa intelektualnog funkcionisanja, ali i od uzrasta. Naime, dečaci i devojčice tipične populacije se, bar na uzrastu od 10 godina, međusobno ne razlikuju. U vršnjačkoj populaciji dece sa LIO, devojčice pokazuju lošiju performansu u domenu inhibitorne kontrole, posebno kada je reč o imitativnim greškama i greškama omisije. Razvojem, razlike među polovima se gube na svim varijablama, izuzev u broju imitativnih grešaka, te na uzrastu od 13 godina dečaci pokazuju veće teškoće u domenu kontrole konfliktnih odgovora.

Ajtemi setova Kreni-Stani zadatka međusobno značajno koreliraju u rangui od 0,31-0,70. Faktorskom analizom glavnih komponenti utvrđeno je da primenjena verzija Kreni-Stani zadatka ima dve dimenzije – jednu, koja se odnosi na mogućnost kontrole motoričkog odgovora i drugu, koja obuhvata brzinu reagovanja.

Različiti indikatori inhibitorne kontrole su značajno povezani sa uspehom u domenu srpskog jezika i matematike, i to u obe procenjene populacije. U populaciji dece tipičnog razvoja, lošiji uspeh iz matematike je povezan sa sporijim reakcionim vremenom, posebno kada je potrebno izvršiti inhibiciju konfliktnog stimulusa, dok su u populaciji dece sa LIO, za razliku od brzine reagovanja, indikatori bihevioralne regulacije snažnije povezani sa uspehom iz oba predmeta.

LITERATURA

1. Anderson, M. C., & Weaver, C. (2009). Inhibitory control over action and memory. In L.R. Squire (Ed.) *Encyclopedia of Neuroscience* (Vol. 5, pp. 153-163). Oxford: Academic Press.
2. Archibald, S. J., & Kerns, K. A. (1999). Identification and description of new tests of executive functioning in children. *Child Neuropsychology*, 5(2), 115-129. doi:10.1076/chin.5.2.115.3167
3. Avila, C., Cuenca, I., Felix, V., Parcet, M. A., & Miranda, A. (2004). Measuring impulsivity in school-aged boys and examining its relationship with ADHD and ODD ratings. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 32, 295-304. doi:10.1023/B:JACP.0000026143.70832.4b
4. Bezdjian, S., Baker, L. A., Lozano, D. I., & Raine, A. (2009). Assessing inattention and impulsivity in children during the Go/NoGo task. *British Journal of Developmental Psychology*, 27, 365-383. doi:10.1348/026151008X314919
5. Bradshaw, J. L. (2001). *Developmental Disorders of the Frontostriatal System: Neuropsychological, Neuropsychiatric and Evolutionary Perspectives*. Hove, East Sussex: Psychology Press Ltd.
6. Buha, N., i Gligorović, M. (2014). Inteligencija kao činilac razvoja vizuelne pažnje i egzekutivne kontrole. U J. Kovačević i D. Maćešić-Petrović (Ur.), *Zbornik radova VIII međunarodnog skupa „Specijalna edukacija i rehabilitacija danas“* (str. 93-98). Beograd: Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju.
7. Bunge, S. A., Dudukovic, N. M., Thomason, M. E., Valdy, C. J., & Gabriell, J. D. E. (2002). Immature frontal lobe contributions to cognitive control in children: evidence from fMRI. *Neuron*, 33, 301-311. doi:10.1016/S0896-6273(01)00583-9
8. Casey, B. J., Trainor, R., Giedd, J., Vauss, Y., Vaituzis, C. K., Hamburger, S.,..., & Rapoport, J. L. (1997). The role of the anterior cingulate in automatic and controlled processes: a developmental neuroanatomical study. *Developmental Psychobiology*, 30, 61-69. doi:10.1002/(SICI)1098-2302(199701)30:13.0.CO;2-T
9. Diamond, A., & Taylor, C. (1996). Development of an aspect of executive control: development of the abilities to remember what I said and to “Do as I say, not as I do”. *Developmental Psychobiology*, 29(4), 315-334. doi:10.1002/(SICI)1098-2302(199605)29:4<315::AID-DEV2>3.0.CO;2-T

10. Duncan, J., Seitz, R. J., Kolodny, J., Bor, D., Herzog, H., Ahmed, A.,..., & Emslie, H. (2000). A neural basis of general intelligence. *Science*, 289, 457-460. doi: 10.1126/science.289.5478.457
11. Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: a latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133(1), 101-135. doi: 10.1037/0096-3445.133.1.101
12. Gligorović, M., i Buha, N. (2015). Inhibitorna kontrola kao činilac postignuća učenika u oblasti matematike. IV međunarodna naučnostručna konferencija „Metodički dani 2015.“, Kikinda. Knjiga rezimea, 109-110.
13. Gligorović, M., i Buha-Đurović, N. (2014). Inhibitory control and adaptive behaviour in children with mild intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 58(3), 233-242. doi: 10.1111/jir.12000
14. Gligorović, M., i Buha, N. (2013a). Inhibicija motoričkih aktivnosti kod dece sa lakom intelektualnom ometenošću. *Beogradska defektološka škola*, 19(3), 457-468.
15. Gligorović, M., i Buha, N. (2013b). Inhibitorna kontrola kao činilac problema u ponašanju kod dece sa lakom intelektualnom ometenošću. *Specijalna edukacija i rehabilitacija*, 12(2), 149-162.
16. Gligorović, M., i Buha, N. (2012). Inhibitory control as a factor of adaptive functioning of children with mild intellectual disability. *Specijalna edukacija i rehabilitacija*, 11(3), 403-417.
17. Gligorović, M., i Buha-Đurović, N. (2010). Executive functions and achievements in art education in children with mild intellectual disability. *Specijalna edukacija i rehabilitacija*, 9(2), 225-243.
18. Herba, C. M., Tranah, T., Rubia, K., & Yule, W. (2006). Conduct problems in adolescence: three domains of inhibition and effect of gender. *Developmental Neuropsychology*, 30(2), 659-695. doi:10.1207/s15326942dn3002_2
19. Howard, S. J., Johnson, J., & Pascual-Leone, J. (2014). Clarifying inhibitory control: diversity and development of attentional inhibition. *Cognitive Development*, 31, 1-21. doi:10.1016/j.cogdev.2014.03.001
20. Jonkman, I. M., Sniiedt, F. L. F., & Kemner, C. (2007). Source localization of the Nogo-N2: a developmental study. *Clinical Neuropsychology*, 118(5), 1069-1077. doi:10.1016/j.clinph.2007.01.017
21. Nigg, J. T. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, 126, 220-246. doi:10.1037//0033-2909.126.2.220

22. Lemon, J. M., Gargaro, B., Enticott, P. G., & Rinehart, N. J. (2011). Executive functioning in autism spectrum disorders: a gender comparison of response inhibition. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41, 352-356. doi: 10.1007/s10803-010-1039-2
23. Li, C.R., Huang, C., Constable, R. T., & Sinha, R. (2006). Gender differences in the neural correlates of response inhibition during a stop signal task. *NeuroImage*, 32, 1918-1929. doi:10.1016/j.neuroimage.2006.05.017
24. Liu, T., Xiao, T., Shi, J., Zhao, D., & Liu, J. (2011). Conflict control of children with different intellectual levels: an ERP study. *Neuroscience Letters*, 490, 101-106. doi: 10.1016/j.neulet.2010.12.035
25. Loman, M. M., Johnson, A. E., Westerlund, A., Pollak, S. D., Nelson, C. A., & Gunnar, M. R. (2013). The effect of early deprivation on executive attention in middle childhood. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54(1), 37-45. doi:10.1111/j.1469-7610.2012.02602.x
26. NSCAW (2009). Inhibitory control abilities among young children in the child welfare system. Retrieved from <http://www.acf.hhs.gov/programs/opre/resource/national-survey-of-child-adolescent-and-well-being-no-1-inhibitory-control>
27. Rosey, F., Keller, J., & Golomer, E. (2010). Impulsive-reflective attitude, behavioural inhibition and motor skills: Are they linked?. *International Journal of Behavioral Development*, 34(6), 511-520. doi: 10.1177/0165025409361009
28. Rubia, K., Russell, T., Overmeyer, S., Brammer, M. J., Bullmore, E. T., Sharma, T.,..., & Taylor, E. (2001). Mapping motor inhibition: conjunctive brain activations across different versions of Go/No-Go and Stop tasks. *NeuroImage*, 13(2), 250-261. doi:10.1006/nimg.2000.0685
29. Spinella, M., & Miley, W.M. (2004). Orbitofrontal function and educational attainment. *College Student Journal*, 38(3), 333-338.
30. Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using Multivariate Statistics*. Boston, MA: Pearson Education Inc.
31. de Weerdt, F., Desoete, A., & Roeyers, H. (2013). Behavioral inhibition in children with learning disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 1998-2007. doi: 10.1016/j.ridd.2013.02.020
32. Williams, B. R., Ponsesse, J. S., Schachar, R. J., Logan, G. D., & Tannock, R. (1999). Development of inhibitory control across the life span. *Developmental Psychology*, 35, 205-213. doi:10.1037//0012-1649.35.1.205

SELECTION AND DELAY OF MOTOR RESPONSE IN CHILDREN WITH MILD INTELLECTUAL DISABILITY

Nataša Buha, Milica Gligorović

University of Belgrade – Faculty of Special Education and Rehabilitation

Inhibitory control represents a regulatory mechanism of behavior that has a significant role in child development. The main goal of this research is to determine similarities and differences between children with mild intellectual disability (MID) and typically developing children in the domain of motor inhibitory control. Apart from that, the goal is to determine interrelatedness between the selection and the delay of motor response, and their relation with school achievement in mathematics and Serbian language in children with MID and typically developing children.

The sample consisted of 100 children with MID, aged between 10 and 13.11, and 31 typically developing children aged between 10 and 10.11. For the purpose of this research, we used the version of Go/no Go Task that combines conflict/incongruent motor response and lack of motor responses on the agreed signal.

According to the established goals, statistical analysis revealed that: 1) children with MID reach inhibitory control level of 10 years old typically developing children at the age of 13; 2) Go/no Go variables interrelate significantly in the range between 0.31-0.70; factor analysis revealed that the version of Go/no Go task used in this research has two dimensions explaining 70% of the total variance – one dimension encompasses the ability to control motor response, and the second dimension encompasses processing speed; and 3) lower achievement in mathematics is related to slower processing speed in typically developing children ($p < 0.05$), while achievement in mathematics and Serbian language in children with MID is related to indicators of behavioral regulation ($p < 0.05$). It can be concluded that the existent differences in motor inhibitory control between these two populations are only quantitative in nature, but that aspects of inhibitory control involved in academic achievement are different.

Key words: *inhibitory control, mild intellectual disability, typical population, academic achievement*