

**Dejan Orlić,**  
**Milan Cvetković,**  
**Damjan Jakšić**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Novi Sad*

## **RAZLIKE U MOTORIČKIM I KOGNITIVNIM SPOSOBNOSTIMA KOD DEVOJČICA UZRASTA 7 GODINA**

### **UVOD**

U testiranju motoričkih sposobnosti dece sistematski se koriste odgovarajući merni instrumenti, odnosno testovi, sa ciljem da se kvantifikuje njihovo motoričko ponašanje. Motoričkim testiranjima procenjuju se kompleksne sposobnosti dece koje nazivamo motoričkim sposobnostima. Baterija testova koja se koristi u testiranju motoričkih sposobnosti dece uglavnom u sebi sadrži testove koji se koriste i za odrasle i na tom uzorku predstavljaju testove sa proverenim metrijskim karakteristikama. Većina istraživača koja se bavi ovom problematikom slažu se da se na uzorku dece baterija testova mora maksimalno racionalizovati, jer deca nemaju mogućnosti dugotrajnog održavanja pažnje i motivisanosti. Motoričke sposobnosti su latentnog karaktera pa se stoga mogu samo procenjivati (Bala, Stojanović i Stojanović, 2007).

Uzrast od 6-7 do 10-11 godina smatra se periodom mirnog razvoja. Kretne sposobnosti su u skladu sa telesnim razvojem. Pokreti dobijaju na novom kvalitetu koji se ogleda u snazi, brzini, tačnosti i koordinisanosti. Definisanje motoričkih sposobnosti uslovljeno je brzinom sazrevanja prvenstveno centralnog nervnog sistema (CNS). Sazrevanjem CNS dete postaje sposobno da ovlada svojim pokretima i da ih uskladi, što se odražava na pokrete kao što su brzina hvatanja, spuštanja, bacanja i druge manipulative spretnosti (Nićin, 2000).

Razlike u motoričkom ponašanju pripisuju se: koordinaciji, eksplozivnoj snazi, brzini alternativnih pokreta, ravnoteži i gipkosti, egzogenim faktorima, kao i funkcionisanju CNS prilikom manifestovanja određenih sposobnosti u motoričkom ponašanju. Tako naprimer lakše psihički ometeni su značajno inferiorniji u motoričkim sposobnostima u odnosu na standardnu populaciju, pri čemu nivo motoričkog ponašanja lakše psihički ometenih zaostaje 3-4 godine u odnosu na standardnu populaciju istog uzrasta (Nićin, 2000).

Na osobama koje zaostaju u mentalnom razvoju najpre je uočeno i potvrđeno ispitivanjima da postoji povezanost između intelektualnog i motoričkog funkcionisanja (Gajić, 1985).

Utvrđeno je da koordinacija pokreta ima najznačajniji uticaj na intelektualni status kod dečaka i devojčica i da se pomoću zadataka koji traže koordinaciju pokreta mogu diferencirati deca na tri grupe: iznad, ispod i prosečne inteligencije. Takođe su dobijeni rezultati kod dece natprosečne inteligencije po kojima kognitivne i motoričke varijable daju zajednički faktor, u kome varijable koordinacije, ravnoteže i kratkog sprinta doprinose njegovom izdvajanju i imenovanju (Gajić, 1985).

Mejovšek (1977) je našao pozitivnu povezanost između brzine jednostavnih, alternativnih i složenih pokreta i kognitivnih faktora, pa je zaključio da postoje generalni mehanizmi, koji su odgovorni za brzinu protoka informacija. U problemskim zadacima i kognitivno funkcionisanje određuje motoričko ponašanje.

Kirkendall i Ismail (1976) su ispitivali povezanost motoričkih i intelektualnih sposobnosti na uzorku od 205 učenika petog i šestog razreda osnovne škole, oba pola. Pomoću Otisovog testa inteligencije, utvrđen je IQ ispitanika. Ispitanici su zatim testirani 21 motoričkim testom. Rezultati su pokazali da postoji značajna razlika u motoričkim sposobnostima između grupa dece iznadprosečnog, prosečnog i ispodprosečnog kognitivnog statusa u korist iznadprosečnih, iza kojih slede prosečni i ispodprosečni (naročito u zadacima koordinacije).

Dolenc, Pistotnik i Pinter (2002) su na uzorku od 75 devojčica uzrasta od 7 do 11 godina, koristeći 5 motoričkih testova za procenu koordinacije kretanja i testa TN – 10B za procenu kognitivnih sposobnosti, utvrdili da je koordinisano izvođenje kompleksnog pokreta sa funkcionalnom osnovom u moždanom korteksu (fluidna inteligencija) visoko povezani sa mogućnošću realizacije celokupnog programa, tj. na granici su statističke značajnosti. Rezultati istraživanja Dolenca, Pistotnika i Pinter pokazuju da je najveća povezanost između fluidne inteligencije i koordinacije kod devojčica uzrasta 7 godina.

Veze motoričkih i kognitivnih sposobnosti kod dečaka i devojčica jesu pozitivne i značajne (Planinšec, 2002, prema Bala, Sabo i Popović, 2005). Kod oba pola, motoričke dimenzije koje su snažno povezane sa kognitivnim sposobnostima jesu koordinacija i brzina kretanja (trčanja).

Kognitivne sposobnosti su odgovorne za procese predviđanja, planiranja, odlučivanja kao upoređivanja i obrade informacija uz korišćenje dugotrajne memorije u rešavanju problemskih situacija. Motorički testovi koordinacije takođe se sastoje od problemskih situacija koje treba efikasno da se reše (Dolenc, 2001, prema Bala, Sabo i Popović, 2005).

Cilj ovog rada je utvrđivanje razlika između grupa ispitanika u motoričkim i kognitivnim sposobnostima kod devojčica uzrasta 7 godina.

Podaci za ovaj rad preuzeti su iz naučno istraživačkog projekta „Antropološki status i fizička aktivnost stanovništva Vojvodine“, koji se realizuje na Fakultetu sporta i fizičkog vaspitanja u Novom Sadu u periodu od 2005-2008. godine, a čiji je nosilac Prof. dr Gustav Bala.

## METOD

Analiza je sprovedena na uzorku od 164 devojčice uzrasta od 7 godina iz većih gradova Vojvodine.

Testovi za procenu motoričkih sposobnosti koji su primenjeni u ovom istraživanju su:

- 1) Poligon natraške – za procenu koordinacije tela i reorganizacije stereotipa kretanja;
- 2) Taping rukom – za procenu frekvencije pokreta;

- 3) Pretklon raznožno u sedu – za procenu gipkosti;
- 4) Skok udalj iz mesta – za procenu eksplozivne snage nogu i koordinacije
- 5) Trčanje 20 metara – za procenu brzine trčanja;
- 6) Podizanje trupa – za procenu repetitivne snage trupa i
- 7) Izdržaj u zgibu – za procenu statičke snage ruku i ramenog pojasa.

Testiranje motoričkih sposobnosti izvedeno je na osnovu redukovanog modela Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević i Viskić-Štalec (1975) baterijom od 7 motoričkih testova.

Za testiranje kognitivnih sposobnosti korišćene su Ravenove progresivne matrice u boji (PMB). Ravenove PMB su jedan od najčešće primenjivanih testova za ispitivanje inteligencije dece predškolskog i mlađe školskog uzrasta kod nas. Na osnovu broja uspešno rešenih zadataka u testu, to jest broja osvojenih bodova, određen je IQ prema normama koje su utvrdili Fajgelj, Bala i Tubić (2007).

Koristeći Wechslerovu IQ skalu (Đurić, 1997) ispitanici su podeljeni u tri grupe. U prvoj grupi nalaze se ispitanici koji su imali IQ ispod proseka (IQ od 55 do i 89), u drugoj grupi ispitanici koji su imali prosečan IQ (od 90 do i 110), i u trećoj grupi ispitanici koji su imali IQ iznad proseka (IQ preko 111). U prvoj grupi je 41 ispitanica, u drugoj 79 ispitanica, a u trećoj 44 ispitanice.

**Tabela 1. RAVENOVE PMB - OSNOVNA MERNA SVOJSTVA I NORME ZA UZRAST 7 GODINA (FAJGELJ, BALA, TUBIĆ, 2007).**

PMB	IQ	23	96
7	55	24	99
10	63	25	102
11	65	26	104
12	68	27	107
13	71	28	109
14	73	29	112
15	76	30	115
16	78	31	117
17	81	32	120
19	86	33	122
20	89	34	125
21	91	35	127
22	94	36	130

Za utvrđivanje kvantitativnih razlika primenjene su multivarijatna i univarijatna analiza varijanse, i kanonička diskriminativna analiza za definisanje strukturalnih (kvantitativnih) razlika između tri grupe devojčica.

**REZULTATI**

U Tabeli 2 multivarijantnom i univarijantnom analizom prikazane su razlike između grupa ispitanika u motoričkim varijablama.

**Tabela 2. RAZLIKE U MOTORIČKIM SPOSOBNOSTIMA IZMEĐU GRUPA**

	AS1	S1	AS2	S2	AS3	S3	f	p
Trčanje 20 m (0,1 s)	52,85	6,14	49,47	4,79	48,91	5,29	7,22	<b>0,00</b>
Poligon natraške (0,1 s)	327,27	108,85	255,91	83,00	272,80	78,39	8,78	<b>0,00</b>
Taping rukom (frek.)	16,59	2,91	17,90	2,72	19,02	3,19	7,50	<b>0,00</b>
Pretklon raznožno u sedu (cm)	42,22	6,86	43,90	7,34	45,82	8,92	2,34	0,09
Skok udalj iz mesta (cm)	108,85	19,34	119,22	16,99	120,93	16,89	6,13	<b>0,00</b>
Izdržaj u zgibu (0,1s)	188,46	181,24	141,16	82,07	173,48	128,39	2,17	0,11
Podizanje trupa (frek.)	25,02	9,26	25,81	9,19	27,05	8,43	0,55	0,57
	F=3,60		P=0,00					

Legenda:

AS – aritmetička sredina (AS1- Ispod proseka; AS2- Prosek i AS3- Iznad proseka)

S – standardna devijacija (S1- Ispod proseka; S2- Prosek i S3- Iznad proseka)

f – f-test - vrednost odnosa varijabiliteta između grupa i unutar grupa u pojedinačnim varijablama

p – nivo statističke značajnosti f-testa

F – F-test - vrednost odnosa varijabiliteta između grupa i unutar grupa u sistemu varijabli

P – nivo statističke značajnosti F-testa

Multivarijantna analiza varijanse ukazuje na postojanje statistički značajne razlike između analiziranih grupa (F = 3,60 i P = 0,00).

U poslednjoj koloni Tabele 2, može se konstatovati da statistički značajne razlike u sistemu primenjenih varijabli postoje u četiri od sedam i to u varijablama: Trčanje 20 m, Taping rukom, Skok udalj iz mesta, Poligon natraške, čije vrednosti aritmetičkih sredina za prve tri ukazuju da je grupa 3 (Iznad proseka) postigla statistički značajno bolje rezultate u prva tri testa, a da je grupa 2 (Prosek) postigla bolji rezultat u testu Poligon natraške.

Zatim su prikazane vrednosti aritmetičkih sredina analiziranih grupa ispitanika, koje takođe ukazuju na prisutne razlike. Iz tih vrednosti može se uvideti da prva grupa (ispod proseka) ima najbolji rezultat u jednom od primenjenih testova i to u testu Izdržaj u zgibu. Grupa dva (Prosek) takođe u jednom testu postiže najbolji rezultat i to u testu Poligon natraške. Grupa tri (Iznad proseka) postigla je najbolje rezultate u pet testova i to u: trčanje 20 m, taping rukom, pretklon raznožno u sedu, skok udalj iz mesta, podizanje trupa. Da bi se utvrdilo između kojih grupa su te razlike statistički značajne urađen je LSD – Post Hoc test (Tabela 3).

**Tabela 3. LSD - POST HOC TEST**

Varijabla			Razlika AS	Greška AS	p
TRČANJE 20 M	1	2	4,37	1,15	<b>0,00</b>
	1	3	4,99	1,31	<b>0,00</b>
	2	3	0,56	1,49	0,62
POLIGON NATRAŠKE	1	2	71,36	17,13	<b>0,00</b>
	1	3	54,47	19,32	<b>0,05</b>
	2	3	-16,88	16,74	0,31
TAPING RUKOM	1	2	-1,52	0,56	<b>0,00</b>
	1	3	-2,65	0,63	<b>0,00</b>
	2	3	-1,24	0,56	<b>0,04</b>
PRETKLON RAZNOŽNO U SEDU	1	2	-2,48	1,48	0,25
	1	3	-4,17	1,67	0,14
	2	3	-1,92	1,46	0,18
SKOK UDALJ IZ MESTA	1	2	-11,73	3,45	<b>0,00</b>
	1	3	-13,47	3,96	<b>0,00</b>
	2	3	-1,72	3,46	0,60
IZDRŽAJ U ZGIBU	1	2	42,46	23,82	0,07
	1	3	10,51	26,96	0,77
	2	3	-32,31	23,65	0,17
PODIZANJE TRUPA	1	2	-1,25	1,73	0,45
	1	3	-2,53	1,96	0,19
	2	3	-1,23	1,72	0,47

LSD - Post Hoc testom (Tabela 3) statistički značajne razlike dobijene su između prve i druge grupe u 4 motorička testa (Trčanje 20 metara, Poligon natraške, Taping rukom, Skok udalj iz mesta), razlike su u korist druge grupe. Statistički značajne razlike između prve i treće grupe dobijene su u 5 motoričkih testova (Trčanje 20 metara, Poligon natraške, Taping rukom, Skok udalj iz mesta, Pretklon raznožno u sedu), razlike su u korist treće grupe. A između druge i treće grupe statistički značajne razlike bilo je samo u testu Taping rukom i to u korist treće grupe.

**Tabela 4. DISKRIMININATIVNE FUNKCIJE I NJIHOVA ZNAČAJNOST**

Funkcija	Karakteristični koren	Varijansa	Kanonička korelacija	df	$\lambda$	$\chi^2$	p
1	0,25	74,3	0,44	14	0,74	47,66	<b>0,00</b>
2	0,08	25,7	0,28	6	0,92	12,90	<b>0,04</b>

Legenda:

df – stepen slobode

$\lambda$  – Wilksova lambda

$\chi^2$  – hi kvadrat test

p – nivo statističke značajnosti

U Tabeli 4 dobijene su vrednosti karakterističnih korenova, procentualne vrednosti varijanse kanoničkih diskriminacionih funkcija, gde prva objašnjava 74.3% varijanse od ukupnog sistema sedam motoričkih varijabli, a druga znatno manje 25.7%. Zatim slede vrednosti kanoničkih korelacija, stepena slobode, Wilksovih lambdi, vrednosti hi-kvadrat testa i nivo statističke značajnosti prve i druge diskriminacione funkcije. Može se konstatovati da su oba diskriminativna faktora statistički značajna, te će se oba i interpretirati.

**Tabela 5. STRUKTURA DISKRIMINATIVNIH FUNKCIJA**

	Funkcija 1	Funkcija 2
Poligon natraške	0,66*	0,19
Trčanje 20 metara	0,59*	-0,23
Skok udalj iz mesta	-0,54*	0,21
Taping rukom	-0,49	0,62*
Izdržaj u zgibu	0,25	0,39*
Pretklon raznožno u sedu	-0,27	0,33*
Podizanje trupa	-0,11	0,21*

**Tabela 6. CENTROIDI GRUPA**

Grupa	Funkcija 1	Funkcija 2
I grupa	0,85	-0,04
II grupa	-0,31	-0,24
III grupa	-0,22	0,46

Na osnovu pregleda Tabele 5, u kojoj su predstavljeni koeficijenti kononičke diskriminacije koji predstavljaju korelaciju između svake diskriminativne funkcije i varijable posebno, može se uočiti da je najveći doprinos diskriminacije između grupa na prvoj diskriminacionoj funkciji bio kod testa Poligon natraške (0,66), zatim kod testa Trčanje 20m. (0,59) i kod testa Skok udalj iz mesta (-0,54). Strukturu ovog faktora čine sledeće motoričke sposobnosti: koordinacija, brzina i eksplozivna snaga. Najveći doprinos u diskriminaciji grupa u drugoj diskriminativnoj funkciji bio je kod testa Taping rukom (0,62), a znatno manji doprinos diskriminaciji između grupa utvrđen je kod preostalih varijabli na pomenutoj diskriminacionoj funkciji, što se vidi i iz Post Hoc testa u kojem se ove varijable statistički značajno ne razlikuju po grupama. Na osnovu toga druga diskriminativna funkcija bi se mogla imenovati kao brzina alternativnih pokreta.

U Tabeli 6 su vrednosti centroida grupa za prvu i drugu diskriminativnu funkciju. Najbolje rezultate na prvoj diskriminativnoj funkciji ima grupa 2 (prosek). To ukazuje da je druga grupa postigla najbolje rezultate na motoričkim testovima za proveru koordinacije, brzine i eksplozivna snage, zatim sledi grupa 3 (iznad proseka) koja je imala slične rezultate dok se prva grupa značajno razlikovala od druge i treće grupe na osnovu prve

diskriminativne funkcije. Najbolje rezultate u drugoj diskriminativnoj funkciji ima grupa 3, što ukazuje da je treća grupa postigla najbolje rezultate u motoričkom testu za procenu brzine alternativnih pokreta i na osnovu druge diskriminativne funkcije značajno se razlikovala od prve dve grupe.

### ZAKLJUČAK

Razlike su nastale u onim motoričkim varijablama u kojima su dominirale, to jest čiju su strukturu činile koordinacija, brzina i eksplozivna anaga.

Uočene razlike u motoričkim sposobnostima u odnosu na kognitivne sposobnosti u korist ispitanika iz druge i treće grupe na osnovu prve diskriminativne funkcije, kao i razlike u korist treće grupe u odnosu na prve dve u drugoj diskriminativnoj funkciji proizilaze iz pretpostavke da se inferiornost osoba manjih kognitivnih sposobnosti ogleda u rešavanju kompleksnih motoričkih zadataka, verovatno zbog nižeg nivoa integrisanosti CNS, što znatno utiče na brzinu protoka informacija, tj. provodljivosti nervnih vlakana.

Može se reći da složeni motorički zadaci imaju veću vezu sa kognitivnim sposobnostima, tj. na višem su nivou, koji uključuje i kognitivne procese, dok je proces izvođenja jednostavnih motoričkih zadataka na nižem, elementarnom nivou, gde je učešće intelektualnih procesa svedeno na minimum.

Pošto je ovaj rad konfirmativnog tipa iz njega se može izvući zaključak koji potvrđuje i ranija istraživanja da su nađene pozitivne i statistički značajne veze između inteligencije i koordinacije (Ismail i sar. 1963, Kirkland i Gruber, 1969; Ismail i Gruber, 1965, prema Gajić 1985). Ovi autori smatraju da zadaci koordinacije u prvom kontaktu sa zadatkom zahtevaju kognitivnu analizu, i to u dalekoj većoj meri od ostalih motoričkih zadataka. Radi se o najkompleksnijim motoričkim zadacima, te prema tome treba očekivati pozitivnu povezanost ovih zadataka s inteligencijom. Dobijeni rezultati u skladu su sa teorijom "integralnog razvoja", prema kojoj su emocionalni, motorički i intelektualni razvoj deteta usko povezani (Mejovšek, 1977).

U radu je utvrđeno i da su brzina i eksplozivna snaga statistički značajno povezane sa kognitivnim sposobnostima, pa samim tim i motorički zadaci koji su reprezentovali pomenute sposobnosti uticali su na razlike između grupa, tj. zadaci neobične strukture koji su trebali da se izvedu brzo i tačno, dok repetitivna, statička snaga i fleksibilnost nisu značajno uticale na razliku između grupa.

Da bi se diferencirale motoričke i kognitivne sposobnosti, potrebno je kontinuirano sprovođenje naučnih istraživanja longitudinalnog karaktera. Na žalost, zbog trenutnih okolnosti pribegava se istraživanju transverzalnog karaktera, ali se nadajmo u budućnosti da će biti omogućena longitudinalna istraživanja u cilju dobijanja još validnijih podataka.

## LITERATURA

1. Bala, G., Sabo, E., Popović, B. (2005). *''Odnos između motoričkih sposobnosti predškolske dece i njihove spremnosti za polazak u školu''*. [Relationship between motor abilities and school readiness in preschool children]. *Kinesiologia Slovenica*, 11, (1), 5–12.
2. Bala, G., Stojanović, M., i Stojanović, M. (2007). *''Merenje i definisanje motoričkih sposobnosti dece''*. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
3. Dolenc, M., Pistotnik, B., & Pinter, S. (2002). Correlation Between Coordination and Cognitive Abilities of Girls 7-11 Years. In D. Milanović, & F. Prot (Eds.) *Proceedings Book of 3<sup>rd</sup> International Scientific Conference "Kinesiology New Perspectives"*, Opatija, Croatia, september 25-29<sup>th</sup>, 2002, 105-108. Zagreb: Faculty of Kinesiology.
4. Đurić, Đ. (1997). *Psihologija i obrazovanje*. Sombor: Učiteljski fakultet.
5. Fajgelj, S., Bala, G. i Tubić, T. (2007). *''Ravenove progresivne matrice u boji – osnovna merna svojstva i norm''e*. *Psihologija*, 40(2), 293-308.
6. Gajić, M. (1985). *Osnovi motorike čoveka*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
7. Kirkendall, D., i Ismail, A. (1976). *''Mogućnost razlikovanja triju grupa različitog intelektualnog statusa pomoću motoričkih varijabli''*. *Kineziologija*, 6 (1-2), 59-65.
8. Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ. i Viskiđ, Štalec, N. (1975). *''Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja'' Fakulteta za fizičko vaspitanje univerziteta u Beogradu.
9. Mejovšek, M. (1977). *''Relacije kognitivnih sposobnosti i nekih mjera brzine jednostavnih i složenih pokreta''*. *Kineziologija*, 7 (1-2), 77-136.
10. Nićin, Đ. (2000). *Antropomotorika – teorija*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.

*THE DIFFERENCES IN MOTOR AND COGNITIVE ABILITIES  
IN GIRLS AGED 7*

*The sample of 164 examinees (divided into three groups according to their IQ) – all of them girls from the major towns of Vojvodina – underwent an assessment of motor abilities where battery of 7 motor tests was used and an assessment of cognitive abilities in the case of which Raven's Colored Progressive Matrices were used. The results of the research show that there are statistically significant differences in motor and cognitive abilities between the analyzed groups in this sample of the examinees.*

**Key words:** *intelligence, younger school age period, Raven's Progressive Matrices.*