

## RAZLIKE U MOTORIČKIM SPOSOBNOSTIMA ZA ENERGETSKU REGULACIJU KOD PREDŠKOLSKE DECE SA RAZLIČITOM LATERALIZOVANOŠĆU GORNJIH EKSTREMITETA

796.012.424-053.4

*Darinka Korovljev, Milena Mikalački i Nebojša Čokorilo*

Fakultet spota i fizičkog vaspitanja, Univerziteta u Novom Sadu

**Izvod:** Na uzorku od 202 ispitanika, 131 dečak i 71 devojčica predškolskog uzrasta od 4-6 godina,  $\pm$  6 meseci, sprovedeno je testiranje motoričkih sposobnosti i procena lateralizovanosti gornjih ekstremiteta. Utvrđeno je da je bilo 72 dečaka i 35 devojčica usklađenih po upotrebnoj i gestualnoj lateralizovanosti gornjih ekstremiteta, a kod 59 dečaka i 36 devojčica je utvrđena neusklađenost istih. Multivarijantnom analizom varijanse utvrđeno je da nema statistički značajnih razlika u izvođenju motoričkih testova između usklađene i neusklađene dece po kriterijumu podudarnosti lateralizacije upotrebne i gestualne ruke.

**Ključne reči:** lateralizovanost, usklađenost, motoričke sposobnosti, deca predškolskog uzrasta

### Uvod

Pod pojmom lateralizovanosti podrazumeva se povezanost ekstremiteta i čula jedne strane tela aferentnim i eferentnim putevima sa primarnim motornim i senzornim poljima hemisfere sa suprotne strane. Lateralizovanost nije samo osobina čoveka. Ona postoji kao prirodna i univerzalna odlika i u drugim živim sistemima. (Milenković, Belojević, Kocijančić 2005). Lateralizovanost predstavlja podeljenost tela na desni i levi deo, koji su komplementarni i objedinjuju se oko vertikalne ose tela, uzajamno se dopunjujujući u svojim funkcijama. Ta podeljenost tela je značajna u sferi senzomotorne organizovanosti i psihomotorne aktivnosti (Bojanin, 1979). Prvi značajni podaci o lateralizaciji hemisfera mozga datiraju od pronalaska Brokinog polja samo u levoj hemisferi, čije oštećenje izaziva motornu afaziju, kao i Wernikeovog polja, takođe samo u levoj hemisferi, čije oštećenje izaziva senzornu afaziju (Guyton, 1996).

Postoje različite podele specijalizacije hemisfernih funkcija. Smatra se da je leva hemisfera mozga uspešnija pri obradi jezičkih informacija i govora, dok je desna uspešnija pri obradi neverbalnih i vizuelno-prostornih informacija. Dominantnom rukom se smatra ona koja se češće koristi i koja je brža i preciznija pri obavljanju manuelnih zadataka. Leva hemisfera kontroliše motoriku desne ruke, a desna hemisfera motoriku leve ruke. Prema ovoj definiciji osoba može biti levoruk, desnoruk ili ambidekster-oberuk. Opredeljenje kod dece za upotrebnu ruku i

specijalizacija iste odvija se u školskom periodu detinjstva i u tom procesu devojčice ranije sazrevaju (Hannaford, 2007). Lateralizovanost se može posmatrati na nivou gornjih ekstremiteta, na nivou vida, sluha i na nivou donjih ekstremiteta. Ona se javlja kao upotreba i gestualna. Upotrebu lateralizovanost gornjih ekstremiteta čine svi naučeni pokreti. Takvi pokreti fiksiraju desnu ili levu ruku kao dominantnu i određuju radnje kao što su pisanje, pranje zuba, češljanje i sl. Gestualnu lateralizovanost gornjih ekstremiteta čine spontani, instiktivni pokreti kao što su: ispružiti i ukrstiti ruke ili staviti ruke na teme jednu preko druge, staviti pesnicu jednu iznad druge i drugo (Bojanin, 1979). Isti principi se koriste i za donje ekstremitete kod kojih, takođe, postoji preferencija ka jednoj, dominantnoj upotrebnoj strani.

Kada se govori o motoričkom prostoru dece predškolskog uzrasta, dosadašnja istraživanja ukazuju na postojanje opšte, generalne motorike (Ismail i Gruber, 1971; Bala, 1981; Nićin, Kalajdžić i Bala, 1996, prema Cvetković, Popović, Jakšić, 2007). To bi značilo da nema još definisanih motoričkih sposobnosti. Utvrđene su statistički značajne polne razlike u rezultatima motoričkih testova u korist dečaka koji su uglavnom bili uspešniji u testovima za procenu koordinacije, snage i brzine, dok su devojčice uglavnom bile uspešnije u testovima za procenu gipkosti, brzini alternativnih pokreta i ravnoteže (Cvetković, Popović, Jakšić, 2007).

U ovom radu problem istraživanja je analizirati motoričke sposobnosti i usklađenost upotrebne i gestualne lateralizovanosti gornjih ekstremiteta dece predškolskog uzrasta.

## Materijal i metod

Uzorak ispitanika činilo je 202 deteta, (131 dečak i 71 devojčica). Uzorkom je obuhvaćen uzrast 4-7 godina ( $\pm 6$  meseci), polaznika „Sportske škole“ i predškolskog vrtića „Vendi“ iz Novog Sada.

Za procenjivanje motoričkih sposobnosti dece predškolskog uzrasta primenjen je deo baterije motoričkih testova koji se koristi uglavnom u radu sa odraslim ispitanicima, a koji je modifikovan za potrebe male dece (Bala, 1996; Bala, Popović, Stupar, 2002, Kulić, 2005, prema Cvetković, Popović, Jakšić 2007). U dosadašnjim brojnim istraživanjima testovi su pokazali dobre metrijske karakteristike. Kod odraslih testovi procenjuju efikasnost mehanizama: za strukturiranje kretanja, za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa, za regulaciju intenziteta ekscitacije i za regulaciju trajanja ekscitacije (Kurelić i sar. 1975; Gredelj, Metikoš, Hošek i Momirović, 1975). U ovom radu primenjeni su sledeći motorički testovi, koji bi prema gore navedenom spadali u:

### 1) testove za procenu trajanja regulacije ekscitacije motoričkih jedinica:

za procenu repetitivne snage trupa - Podizanje trupa za 60 sekundi,

za procenu statičke snage - Izdržaj u zgibu

### 2) testove za regulaciju intenziteta ekscitacije motoričkih jedinica kod male dece

#### za procenu strukturiranja kretanja:

koordinacija tela - Skok udalj iz mesta i Trčanje 20 m

Opis testova prema Bali, Stojanović i Stojanović (2007):

1) *Podizanje trupa*. Dete se iz ležanja na leđima (kolena pogrčena pod uglom od 90], stopala razmaknuta u širini kukova, ruke ukrštene na prsima sa dlanovima koji dodiruju suprotna ramena, ispitivač detetova stopala fiksira na tlo) podiže u sed, laktovima treba da dodirne natkolenice, a zatim da legne na leđa. Prema opisanom

postupku, dete brzo podiže i spušta trup, u trajanju od 60 sekundi. Rezultat predstavlja ukupan broj pravilno izvedenih podizanja trupa u toku zadatog vremena.

2) *Izdržaj u zgibu*. Meri se vreme u desetinkama sekunde koje dete izdrži u zgibu pothvatom na vratilu.

3) *Skok udalj iz mesta*. Meri se dužina skoka u centimetrima sa zadnje (neelastične) strane „reuter“ odskočne daske. Zadatak se ponavlja tri puta bez pauze, a rezultat je dužina najdužeg skoka.

4) *Trčanje 20 m sa visokim startom*. Dete sa startne linije u paru sa vršnjakom na zadati znak pretrčava što brže razdaljinu od 20 m. Meri se vreme u desetinkama sekunde.

Testiranje i merenje je sprovedeno na Fakultetu sporta i fizičkog vaspitanja i u predškolskoj ustanovi "Vendi" u Novom Sadu. Prilikom testiranja i merenja poštovana su sva pravila i preduslovi za sprovođenje što kvalitetnijeg protokola. Određen je i optimalan broj merilaca za svaki motorički zadatak i testove za procenu lateralizovanosti.

Procena lateralizovanosti sprovedena je primenom specijalizovanih testova koji su sadržali pitanja i zadatke podeljene po nivoima za procenu upotrebne i gestualne lateralizovanosti ekstremiteta, vida i sluha (Bojanin, 1975). U ovom istraživanju upotrebljen je protokol ispitivanja za procenjivanje dominantne upotrebne i gestualne lateralizovanosti gornjih ekstremiteta. Za procenjivanje dominantne upotrebne lateralizovanosti ruku primenjen je test sačinjen od 12 pitanja, a za procenu gestualne lateralizovanosti od 6 pitanja koje je postavljao obučeni merilac. Ispitivano dete je trebalo na pitanja da odgovori pokazivanjem izvesne radnje ili da konkretno pokaže zadatak upotrebom odgovarajućih ponuđenih rekvizita. Prilikom testiranja dominantne upotrebne lateralizovanosti gornjih ekstremiteta merioci su postavljali pitanja: „Pokaži mi kako se češljaš?“ ili „Pokaži kako držiš kašiku?“ i tako redom. Beleženo je kojom rukom dete pokazuje radnju i na osnovu sakupljenih odgovora procenjivano je da li je kod deteta dominantna upotrebna leva ili desna ruka, ili je dete oberuko. Slično je i kod procenjivanja dominantne gestualne lateralizovanosti gornjih ekstremiteta. Ispitivano dete je na pitanje „Kako bi stavio pesnicu na pesnicu?“, spontano pokazalo radnju. Na osnovu toga koja je ruka bila gornja, u ovom slučaju koja je pesnica bila postavljena kao gornja, beležilo se da je ta ruka dominantno gestualna. Zbrajanjem dobijenih podataka, procenjena je dominantna gestualna lateralizovanost.

Za potrebe dalje analize podataka ispitivana deca su bila podeljena u odnosu na to da li im se podudaraju dominantna upotrebna i gestualna ruka, na „usklađene“ i „neusklađene“. Utvrđeno je da je bilo 72 dečaka i 35 devojčica usklađenih po upotrebnoj i gestualnoj lateralizovanosti gornjih ekstremiteta. Kod 59 dečaka i 36 devojčica je utvrđena neusklađenost istih.

Podaci su obrađeni statističkim paketom SPSS 15.0. Za utvrđivanje da li postoje statistički značajne polne razlike u motoričkim sposobnostima kod dece kod kojih je usklađena upotrebna i gestualna ruka i onih kod kojih nije, korištena je multivarijatna analiza varijanse.

## Rezultati

U Tabeli 1 prikazani su osnovni deskriptivni statistici za sve varijable. Upoređivanjem aritmetičkih sredina (AS) i standardne devijacije (S) subuzoraka dobijenih kombinacijom pola i usklađenosti za varijable Trčanje na 20 m, Skok udalj iz mesta i Podizanje trupa, može se reći da nema značajne razlike između usklađenih i

neusklađenih dečaka i devojčica. Heterogenost rezultata se može primetiti kod usklađenih i neusklađenih devojčica i dečaka za varijablu Izdržaj u zgibu (AS=130,79, S=115,12, AS= 110,43, S=94,21).

**Tabela 1.** Osnovni deskriptivni statistici  
**Table 1.** The basics descriptive statistics

Varijable	pol	Usklađenost	AS	S
Trčanje 20m (0,1 s)	dečaci	usklađeni	52,70	7,12
	devojčice		54,94	6,61
	dečaci	neusklađeni	52,49	6,89
	devojčice		56,31	8,76
Skok u dalj iz mesta (cm)	dečaci	usklađeni	121,89	22,08
	devojčice		113,48	19,71
	dečaci	neusklađeni	122,16	18,44
	devojčice		108,23	23,55
Izdržaj u zgibu (0,1 s)	dečaci	usklađeni	124,68	121,30
	devojčice		130,79	115,12
	dečaci	neusklađeni	173,53	170,68
	devojčice		110,43	94,21
Podizanje trupa (frekv.)	dečaci	usklađeni	24,32	7,66
	devojčice		24,91	8,68
	dečaci	neusklađeni	24,82	7,87
	devojčice		24,89	9,93

**Tabela 2.** Značajnost razlika između grupa u rezultatima motoričkih testova  
**Table 2.** The significance of differences between the groups in motor variables

Faktori	Zavisne varijable	f	p	F	P
usklađenost	Trčanje 20m	0,27	0,59	0,43	0,78
	Skok udalj iz mesta	0,61	0,43		
	Izdržaj u zgibu	0,50	0,47		
	Podizanje trupa	0,03	0,85		
pol	Trčanje 20m	7,55	<b>0,00</b>	4,91	<b>0,00</b>
	Skok udalj iz mesta	12,40	<b>0,00</b>		
	Izdržaj u zgibu	2,03	0,15		
	Podizanje trupa	0,06	0,79		
usklađenost *pol	Trčanje 20m	0,51	0,47	0,88	0,47
	Skok udalj iz mesta	0,76	0,38		
	Izdržaj u zgibu	3,00	0,08		
	Podizanje trupa	0,04	0,83		

Legenda: f - f-test za univarijantnu analizu varijanse, p - nivo značajnosti razlike između grupa za jednu varijablu, F - F-test za multivarijantnu analizu varijanse, P - nivo značajnosti razlike između grupa u celokupnom prostoru varijabli.

U Tabeli 2 prikazani rezultati pokazuju da efekat interakcije usklađenosti i pola nije statistički značajan (F =0,88, p=0,47), takođe nije značajan ni efekat glavnog

faktora usklađenost ( $F=0,43$ ,  $p=0,78$ ). Statistički značajan efekat ima samo faktor pol ( $F=4,91$ ,  $p=0,00$ ).

Na osnovu dobijenih rezultata prikazanih u Tabeli 2 utvrđeno je da se dečaci i devojčice razlikuju u izvođenju motoričkih testova, i to u brzini trčanja 20 m, gde je vrednost  $F=7,55$  na nivou značajnosti  $p=0,00$ , i Skoku udalj iz mesta ( $F=12,40$ ,  $p=0,00$ ).

## Diskusija

Na osnovu primenjenih statističkih procedura utvrđeno je da postoje statistički značajne polne razlike u skupu motoričkih varijabli, a najviše u varijablama Skok udalj iz mesta i Trčanje 20 metara u korist dečaka. Slične rezultate dobili su razni autori koji su se bavili relacijama i razlikama u motoričkim sposobnostima dece predškolskog uzrasta (npr. Bala, Jakšić, Popović 2009). Pretpostavka da postoje polne razlike u odnosu na usklađenost lateralizovanosti gornjih ekstremiteta u izvođenju motoričkih testova nije potvrđena, jer su dobijeni rezultati pokazali da nema statistički značajnih razlika između usklađenih i neusklađenih dečaka i devojčica u odnosu na rezultate izvođenja motoričkih testova. U nekim dosadašnjim istraživanjima iz oblasti povezanosti lateralizovanosti i motoričkog prostora došlo se do sličnih zaključaka. U istraživanju lateralizovanosti ekstremiteta i motoričkih sposobnosti dece predškolskog uzrasta, proučavane su pretpostavke koje proističu iz dosadašnjih istraživanja (Iteya, Gabard, Hart, 1996), a koje tvrde da su deca koja su jedinstveni (kompaktni) desnoruki bolje motorički koordinisani nego njihovi levoruki i „oberuki“ (nekonzistentni) vršnjaci. Rezultati nisu pokazali statistički značajnu razliku između posmatranih grupa u izvođenju motoričkih zadataka, u odnosu na usklađenost lateralizovanosti nogu i ruku. Autori navode da je potrebno dodatno ispitivanje pre nego što se donese bilo kakav zaključak o vezi između lateralizovanosti ekstremiteta i motorne koordinacije (Iteya, Gabard, Hart 1996).

Iteya i Gabard (1996) proučavali su vezu između modela usklađene lateralizovanosti „oko-šaka“ i „oko-stopalo“ koji su opisani kao podudarni ili ukršteno-lateralni, i veštine vizuelno- motorne koordinacije kod 606 dece uzrasta od 4 do 6 godina. Oni ispitanici koji su bili podudarni, imali su usklađenu upotrebu dominantnog oka, šake i stopala. To znači da ako im je dominantno desno oko, onda im je dominantna desna šaka i stopalo. Oni ispitanici koji su opisani kao ukršteno-lateralni imaju nepodudarnu dominantnost vizuelnog čula i ekstremiteta - dominantno oko može biti levo, a upotrebna šaka ili stopalo desno i obrnuto. Ova studija nije pokazala statistički značajnu razliku u rezultatima motoričkih zadataka između grupa sa različitim modelima usklađenosti. Međutim, u nekim drugim istraživanjima dece predškolskog uzrasta, je ustanovljeno da su grupe kod kojih postoji sklad upotrebno dominantnog oka, ruke i noge imaju bolje rezultate u nekim motoričkim testovima (pikado), što vodi ka pretpostavci da deca sa usklađenom lateralizovanošću, gornjih i donjih ekstremiteta imaju prednosti u međuhemisfernoj komunikaciji, pogotovo tamo gde zadatak zahteva koordinaciju ruku i nogu (Mori, Iteya, Gabard, 2006). Isti autori na uzorku 27 predškolske dece uzrasta od 4 do 6 godina, od kojih su 10 desnoruki, 8 levoruki i 9 oberuki, procenjivali su preciznost i stabilnost sa bimanualnim zadatkom tapinga. Primarna hipoteza bila je da jedinstveni desnoruki i levoruki imaju prednost nad onima koji su oberuki, zbog višeg hemisfernog sazrevanja, nervnog tkiva koje spaja dve hemisfere (corpus callosum), a koje može biti glavna veza u

međuhemisfernoj komunikaciji. Primećena je i značajna razlika između ove tri grupe, gde su desnoruki posedovali veću preciznost i stabilnost (Mori, Iteya, Gabbard, 2007).

Analizirane motoričke sposobnosti dece predškolskog doba, kao što je već rečeno, su generalnog karaktera. Može se reći da su dečaci ispoljili viši stepen koordinacije u izvođenju motoričkih zadataka. Objašnjenje se može naći, kako navode i drugi autori (Poest i sar., 1989; Sallis, 2000; Finn, Johannsen, & Specker, 2002; Kelly i sar., 2006 prema Cvetković, Jakšić, Popović 2007), u činjenici da su dečaci po prirodi aktivniji i provode više vremena u igrama koje u sebi nose dosta trčanja, skakanja i sličnih aktivnosti. Devojčice naginju ka drugim aktivnostima koje u sebi sadrže elemente preciznosti i igre koje su više statične. Pretpostavlja se da navedene razlike u prirodi interesovanja devojčica i dečaka utiču na razlike u rezultatima izvođenja analiziranih testova. Utvrđeno je da nema značajne razlike na nivou upotrebne i gestualne lateralizovanosti, između usklađenih i neusklađenih devojčica i dečaka u izvođenju motoričkih testova. Ako se uzme u obzir da u tom uzrastu nije još definitivno završena specijalizacija upotrebne dominantne ruke, pretpostavlja se da delimično objašnjenje dobijenih rezultata leži i u toj činjenici. Funkcionalno sazrevanje mozga dešava se postupno, u određenim etapama. Nakon završetka razvoja osnovnih funkcija (čula, osećaja za prostor, motoričko istraživanje i funkcionisanje) koji traje do četvrte ili pete godine, počinje doba razvoja geštalt hemisfere (obično desne) koja je zadužena za sadržaje koji se tiču razumevanja i sebe i drugih, vizuelnu percepciju, govor, povezivanje misli u jedinstvenu smislaonu celinu. Taj period traje do sedme godine. Nakon toga, od sedme do devete godine sledi razrada logičke hemisfere (obično leva) kada dolazi do stabilizacije veština pisanja, čitanja, tehnika crtanja (motoričkih sposobnosti ruku i prstiju) kao i sposobnosti potrebnih za sport i plesove (Hannaford, 2007). Stoga, u nekom od narednih istraživanja trebalo bi obuhvatiti decu mlađeg školskog uzrasta, i sprovesti testiranje, kako bi se dobili možda potpuniji odgovori na neka od postavljanih pitanja, a koja se tiču problema podudarnosti upotrebne i gestualne lateralizovanosti.

## Literatura

- Bala, G., Jakšić, D. i Popović, B. (2009). Trend relacija morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti dece. U G. Bala (ur.), *Relacije antropoloških karakteristika i sposobnosti predškolske dece* (ŠRelationships Between Anthropological Characteristics and Abilities of Preschool Children) (str. 61-112). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Bojanin, S. (1979). *Neuropsihologija razvojnog doba i opšti reedukativni metod*. Beograd: Centar za rehabilitaciju gluvih i nagluvih, Izdavačka radna organizacija "Privredna štampa".
- Cvetković, M., Popović, B. i Jakšić, D. (2007). Razlike u motoričkim sposobnostima predškolske dece u odnosu na pol. U N. Smajlović (ur.), *Zbornik naučnih i stručnih radova II međunarodnog simpozijuma „Nove tehnologije u sportu”*, 13-15. april 2007., (str. 288-293). Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Guyton A.C. (1996). *Fiziologija, Savremena administracija, Medicinska knjiga* Beograd, 1996, str. 648-661
- Gredelj, M., Metikoš, D., Hošek, A., & Momirović, K. (1975). Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti. 1. Rezultati dobijeni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija. *Kineziologija*, 5 (5), 7-81.
- Hannaford, C. (2007). *Pametni pokreti*. Zagreb: Ostvarenje (hrvatsko izdanje).

- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, D., & Viskić-Štalec, N. (1975). Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje.
- Milenković, S., Belojević G., Kocijančić, R. (2005). Etiološki činioci levorukosti. Srpski arhiv za celokupno lekarstvo, (11-12), 532-534.
- Iteya, M., Gabbard C., Hart, S. (1995). Limb laterality and motor proficiency in preschool children. *The International journal of neuroscience*, 83, 275-79.
- Iteya M, Gabbard C. (1996). Laterality patterns and visual-motor coordination of children. *Perceptual and Motor Skills*.
- Mori, S., Itaya, M., Gabbard, C. (2006). Hand preference consistency and eye-hand coordination in young children. *Perceptual and Motor Skills*, 102, 29-34.
- Mori, S., Itaya, M., Gabbard, C. (2007). Hand preference consistency and simple rhythmic bimanual coordination in preschool children. *Perceptual and Motor Skills*, 104, 792-798.

## **DIFFERENCES IN MOTORICAL ABILITIES FOR THE ENERGETICAL REGULATION FOR PRE-SCHOOL CHILDREN WITH VARIOUS LATERALIZATION OF THE UPPER EXTREMITIES**

### **Summary**

On the sample of 202 examinees, 131 boys and 71 girls of the pre-school age, 4-6 years of age,  $\pm$  6 months, the test was made of evaluation of the motorical abilities and lateralization of the upper extremities at children. It was established that there were 72 boys and 35 girls with coordinated usability and gestural lateralization of the upper extremities, whereas 59 boys and 36 girls, showed no coordination in the tested abilities. By multi-variant analyses, it was established that there were no significant statistical differences in performance of the motorical tests between coordinated and non-coordinated children, according to the corespondence of the lateralization of usability and gestural arm.

**Key words:** lateralization, coordination, motorical abilities, pre-school age children