

## RAZVOJNE KRIVULJE NEKIH MOTORIČKIH DOSTIGNUĆA U BACANJU U DJECE PREDŠKOLSKE DOBI

**Petar Korica**  
**Donata Vidaković**  
Odjel za izobrazbu učitelja i odgojitelja  
Sveučilište u Zadru

UDK: 796.012:612  
Prethodno priopćenje  
*Preliminary report*

Primljeno  
: 2007-6-14  
*Received*

### **SAŽETAK**

*Na uzorku 292 ispitanika predškolske dobi (141 djevojčice i 151 dječaka, u dobi od tri do šest godina) primijenjeni su neki od testova sposobnosti bacanja (bacanje odbojkaške lopte s obje ruke odozdo i bacanje teniske loptice boljom i slabijom rukom), te su na temelju dobivenih rezultata utvrđene razvojne krivulje motoričkih dostignuća dječaka i djevojčica. Utvrđeno je da se učinkovitost bacanja iz godine u godinu povećava, ali i da kod nekih bacanja postoji statistički značajna razlika između spolova. Izrađene su tablice za procjenu učinkovitosti bacanja pojedinog djeteta i odgojno-obrazovne skupine u odnosu na populaciju, što omogućuje kineziološki pristup modeliranju procesa tjelesnog vježbanja u vrtićima.*

***Cljučne riječi:** motorička sposobnost, predškolska dob, razvojne krivulje*

### **1. UVOD**

Pri realizaciji programa tjelesne i zdravstvene kulture u vrtićima vrlo je bitno poznavanje krivulja motoričkog razvoja djece predškolske dobi kako bi se olakšalo praćenje i vrednovanje učinka procesa vježbanja. Poznavajući orijentacijske krivulje za pojedina motorička dostignuća, prilikom mjerenja odgajatelj na vrlo jednostavan način može odrediti aktualno stanje pojedinog djeteta, ali i skupine u cjelini, te ga usporediti s populacijom predškolske djece. Također na neposredan način može kontrolirati svoj rad, kvalitetu programiranja i provođenja planiranih sadržaja radi realizacije postavljenih ciljeva. Da bi se mogle ostvariti navedene funkcije, nužno je pomoću tih informacija odrediti aktualno stanje djece, i to na početku godine za programiranje rada, a na kraju i za analizu

učinka rada. (Findak, V: i suradnici, 1992). Na taj je način kineziološki utvrđeno početno stanje i predviđeno željeno završno stanje djece omogućilo bi odgajateljima egzaktno, kvantitativno određivanje prijelaznih stanja djece tijekom godine, od početnog do završnog stanja, a na kraju i konačnu analizu i procjenu učinkovitosti primjenjenog modela tjelesnog vježbanja. (Mraković, M. 1992.).

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razvojne krivulje nekih motoričkih dostignuća u bacanju te odgovoriti na pitanje razlikuju li se dječaci i djevojčice u navedenim motoričkim dostignućima. Sekundarni cilj bio je na temelju oblikovanih razvojnih krivulja utvrditi tablice za procjenu uspješnosti bacanja predškolske djece.

## 2. METODE

Istraživanje je provedeno na uzorku 292 ispitanika predškolske dobi (141 djevojčice i 151 dječaka, dobi tri do šest godina). Podatci su prikupljeni u vrtićima Zadarske županije, a mjerenje su proveli studenti Odjela za izobrazbu učitelja i odgojitelja predškolske djece Sveučilišta u Zadru. U istraživanju su primijenjeni sljedeći mjerni instrumenti: bacanje odbojkaške lopte s obje ruke odozdo te bacanje teniske loptice udalj s mjesta "boljom" i "slabijom" rukom.

Test bacanje odbojkaške lopte s obje ruke odozdo (MDBON) izvodi se tako da ispitanik stoji u raskoračnom stavu iza startne linije, držeći pritom odbojkašku loptu s obje ruke u priručenju. Bacanje izvodi tako da se pretkloni i loptu prinese između nogu što više natrag, te iz tog položaja, opružajući tijelo prema naprijed i gore, baca loptu što više udalj, a da pritom ne prijeđe startnu liniju.

Testovi bacanje teniske loptice udalj boljom (MDBTBR) i slabijom (MDBTSR) rukom izvode se tako da ispitanik stoji u raskoračnom stavu bočno na pravac bacanja. Prednja noga je opružena i stopalom postavljena do startne linije, a stražnja, na kojoj je težina tijela, pogrčena je u koljenu. Loptica se izbacuje prijenosom težine tijela na prednju stranu, rotacijom trupa, te opružanjem tijela i stražnje ruke prema naprijed.

Kao rezultat testa uzima se najveća dužina izbačaja lopte od tri pokušaja (mjereno metrom s točnošću očitovanja 0,10 m). Mjerni instrumenti primjereni su dobi predškolske djece od tri do šest godina i pouzdani su, što je utvrđeno "test-retest" metodom.

Dobiveni rezultati obrađeni su kompjutorskim statističkim programom statistika 5.0.

Za cijeli uzorak izračunati su sljedeći deskriptivni statistički pokazatelji: aritmetička sredina, minimalni i maksimalni rezultat, standardna devijacija i standardna pogreška aritmetičke sredine. Normalnost distribucije frekvencije podataka testirana je Kolmogorov- Smirnovim testom i Shapiro Wilksovim W testom. Za poduzorke po godinama i spolu izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji: aritmetička sredina i standardna devijacija. Značajnost razlika aritmetičkih sredina po godinama i spolu provjerena je dvosmjernom analizom varijance. Razvojne krivulje za pojedina motorička dostignuća prikazane su i grafički kao spojnice aritmetičkih sredina po godinama starosti.

### 3. REZULTATI I RASPRAVA

Dobivene aritmetičke sredine su odlični pokazatelji motoričkih dostignuća predškolske djece jer standardne pogreške aritmetičkih sredina ukazuju na neznatno odstupanje od stvarnih aritmetičkih sredina populacije. Mjere disperzije: standardne devijacije i rasponi rezultata ukazuju na dobru osjetljivost instrumenata (Tablica 1). Rezultati testova za utvrđivanje normaliteta distribucije: Kolmogorov-Smirnov i Shapiro-Vilksov W test ukazuju na normalnu raspodjelu rezultata ispitanika u primijenjenim testovima motoričkih dostignuća (Tablica 2).

Tablica 1. Deskriptivni statistički podatci za primjenjene testove motoričkih dostignuća

Test	AS	MIN	MAX	SD	SPAS	N
MDBON	4,15	1,50	8,13	1,32	0,07	292
MDBTBR	6,26	2,10	16,20	2,40	0,14	292
MDBTSR	4,56	1,10	9,00	1,60	0,09	292

MDBON= bacanje odbojkaške lopte s obje ruke odozdo- naprijed, MDBTBR= bacanje teniske loptice udalj iz mjesta "boljom" rukom, MDBTSR= bacanje teniske loptice udalj iz mjesta "slabijom" rukom, AS= aritmetička sredina, MIN= najmanji rezultat, MAX= najveći rezultat, SD= standardna devijacija, SPAS= standardna pogreška aritmetičke sredine, N= broj ispitanika

Tablica 2. Testovi za utvrđivanje normalnosti distribucije frekvencija rezultata ispitanika u primijenjenim testovima motoričkih dostignuća

Test	K-S, d = razlika	p = postotak pogreške	Shapiro – Wilksov W test	p = razina značajnosti
MDBON	0,073428	p < ,10	0,967948	0,000
MDBTBR	0,079580	p < ,10	0,93731	0,000
MDBTSR	0,084432	p < ,05	0,96267	0,000

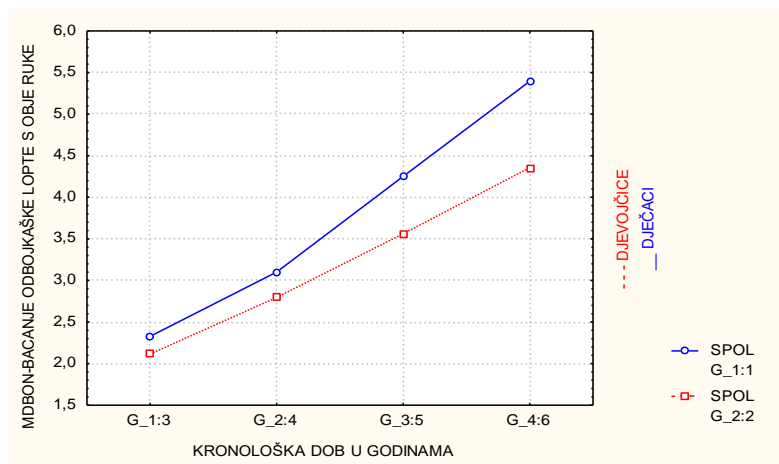
K-S = Kolmogorov–Smirnov test, d= razlika između opažene i očekivane frekvencije

Tablica 3. Osnovni deskriptivni statistički pokazatelji za test MDBON-bacanje odbojkaške lopte s obje ruke odozdo-naprijed po kronološkoj dobi i spolu ispitanika

SPOL	Statistički pokazatelji	KRONOLOŠKA DOB			
		3 godine	4 godine	5 godina	6 godina
Dječaci	N	8	18	58	70
	AS	<b>2,33</b>	<b>3,10</b>	<b>4,25</b>	<b>5,39</b>
	SD	0,98	0,58	0,93	1,25
Djevojčice	N	5	27	42	64
	AS	<b>2,11</b>	<b>2,79</b>	<b>3,56</b>	<b>4,35</b>
	SD	0,54	0,56	0,84	0,94

Razvojne krivulje motoričkih dostignuća u testu MDBON-bacanje odbojkaške lopte s obje ruke odozdo-naprijed za dječake i djevojčice prikazane su kao spojnice aritmetičkih sredina od treće do šeste godine života u okviru dvosmjerne analize varijance po spolu i kronološkoj dobi, što se vidi na grafičkom prikazu (Slika 1).

Slika 1. Razvojne krivulje motoričkih dostignuća u testu MDBON-bacanje odbojkaške lopte s obje ruke odozdo-naprijed



Analizom razvojne krivulje motoričkih dostignuća u testu MDBON-bacanje odbojkaške lopte s obje ruke odozdo-naprijed vidljiv je kontinuirani napredak u rezultatima iz godine u godinu.

Dvosmjernom analizom varijance je utvrđeno da postoji statistički značajna razlika između dječaka i djevojčica, a posebno je ta razlika vidljiva između pete i šeste godine (Tablica 4).

Tablica 4. Dvosmjerna analiza varijance varijable "MDBON"-bacanje lopte odozdo s obje ruke

Učinak	1. SPOL		2. KRONOLOŠKA DOB		F-test	p-razina značajnosti
	df-između grupa	Suma kvadrata između gr.	df-unutar grupa	Suma kvadrata unutar gr.		
1	1 *	10,33364	284	0,933523	11,06951	0,000993
2	3 *	61,36708	284	0,933523	65,73708	0,000000
12	3	1,95529	284	0,933523	2,09452	0,101119

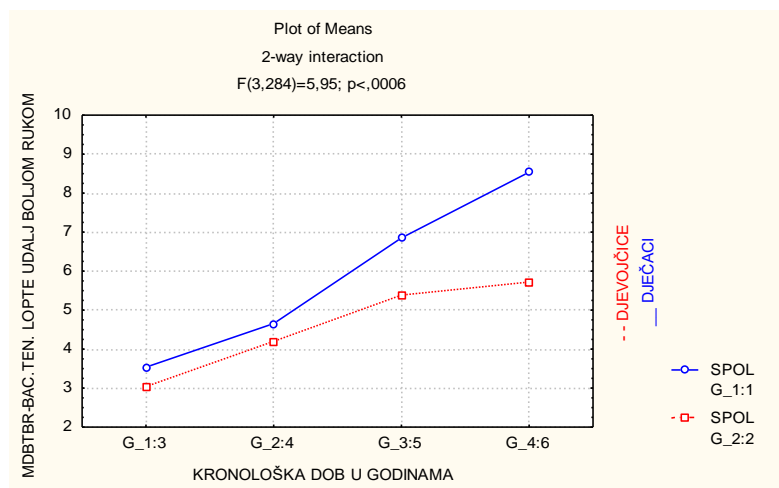
Df= stupnjevi slobode, \*= značajne razlike

Tablica 5. Osnovni deskriptivni statistički pokazatelji za test MDBTBR-bacanje teniske loptice udalj iz mjesta "boljom" rukom po kronološkoj dobi i spolu ispitanika

SPOL	Statistički pokazatelji	KRONOLOŠKA DOB			
		3 godine	4 godine	5 godina	6 godina
Dječaci	N	8	18	58	70
	AS	<b>3,53</b>	<b>4,65</b>	<b>6,85</b>	<b>8,53</b>
	SD	1,34	0,90	1,94	2,60
Djevojčice	N	5	27	42	64
	AS	<b>3,04</b>	<b>4,20</b>	<b>5,38</b>	<b>5,72</b>
	SD	0,35	0,86	1,36	1,64

Aritmetičke sredine i standardne devijacije testa MDBTBR ukazuju na stalan napredak ispitanika iz godine u godinu. Razlike u učinkovitosti bacanja između dječaka i djevojčica u trećoj i četvrtoj godini su neznatne, ali se kasnije drastično povećavaju, što se vidi pregledom osnovnih opisnih statističkih pokazatelja (tablica 5) i u grafičkom prikazu (slika 2).

Slika 2. Razvojne krivulje motoričkih dostignuća u testu MDBTBR-bacanje teniske loptice udalj iz mjesta "boljom" rukom za dječake i djevojčice



Krivulja jasno pokazuje, a dvosmjerna analiza varijance i potvrđuje da postoji statistički značajna razlika među spolovima. I dječaci i djevojčice

kontinuirano napreduju iz godine u godinu, ali se kod dječaka u četvrtoj godini bilježi mala disgresija, što je vrlo vjerojatno prouzročeno nedovoljnim uzorkom ispitanika muškog spola. Također je, kao i kod testa MDBON, zabilježena statistički značajna razlika i u godinama.

Tablica 6. Dvosmjerna analiza varijance varijable MDBTBR-bacanje teniske loptice udalj "boljom" rukom

1. SPOL 2. KRONOLOŠKA DOB						
Učinak	df-između grupa	Suma kvadrata između gr.	df-unutar grupa	Suma kvadrata unutar gr.	F-test	p-razina značajnosti
1	1 *	56,1444	284	3,438665	16,32737	0,000069
2	3 *	118,7025	284	3,438665	34,51994	0,000000
12	3 *	20,4546	284	3,438665	5,94841	0,000602

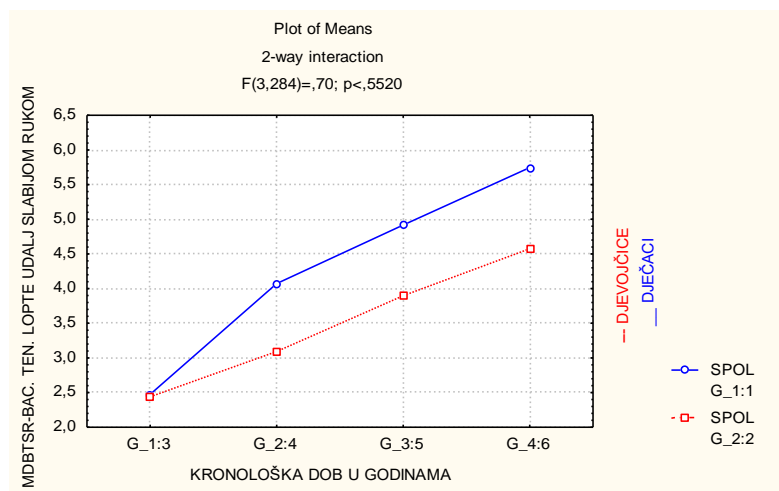
Df= stupnjevi slobode, \*= značajne razlike

Tablica 7. Osnovni deskriptivni statistički pokazatelji za test MDBTSR-bacanje teniske loptice udalj iz mjesta "slabijom" rukom po kronološkoj dobi i spolu ispitanika

SPOL	Statistički pokazatelji	KRONOLOŠKA DOB			
		3 godine	4 godine	5 godina	6 godina
Dječaci	N	8	18	58	70
	AS	<b>2,47</b>	<b>4,07</b>	<b>4,91</b>	<b>5,74</b>
	SD	1,05	0,85	1,28	1,66
Djevojčice	N	5	27	42	64
	AS	<b>2,44</b>	<b>3,09</b>	<b>3,89</b>	<b>4,57</b>
	SD	0,30	0,79	1,15	1,42

Vidljivo je već iz aritmetičkih sredina (Tablica 7.) da je razlika između dječaka i djevojčica iz godine u godinu sve veća i veća. U trećoj godini prosjek udaljenosti bacanja im je gotovo isti, ali se tijekom godina sve više povećava. To se može objasniti bržim usvajanjem takvog oblika kretanja, ali i većom zainteresiranosti dječaka za takav vid aktivnosti. Dvosmjernom analizom varijance je potvrđena statistički značajna razlika među spolovima, ali i između godina, što se vrlo dobro može zaključiti i iz razvojnih krivulja (Slika 3.).

Slika 3. Razvojne krivulje motoričkih dostignuća u testu "MDBTSR"-bacanje teniske loptice udalj iz mjesta "slabijom" rukom



Tablica 8. Dvosmjerna analiza varijance varijable MDBTSR-bacanje teniske loptice udalj "slabijom" rukom

1. SPOL 2. KRONOLOŠKA DOB						
Učinak	df-između grupa	Suma kvadrata između gr.	df-unutar grupa	Suma kvadrata unutar gr.	F-test	p-razina značajnosti
1	1 *	21,02491	284	1,772422	11,86224	0,000659
2	3 *	48,71183	284	1,772422	24,48320	0,000000
12	3	1,24275	284	1,772422	0,70116	0,552032

Df= stupnjevi slobode, \*= značajne razlike

#### 4. ZAKLJUČAK

Analiza dobivenih razvojnih krivulja za motorička dostignuća u primijenjenim testovima bacanja pokazuje stalan napredak rezultata iz godine u godinu. To se vrlo lako može objasniti činjenicom da se djeca u tom razdoblju kontinuirano motorički razvijaju u svim segmentima, pa tako i u eksplozivnoj snazi koja je prijeko potrebna za kvalitetu bacanja.

Među spolovima su zabilježene statistički značajne razlike kod svih oblika bacanja, što se moglo očekivati jer su dječaci u toj dobi nešto

snažniji, ali i pokazuju veći interes za takav oblik aktivnosti. Naime, prirodno je da se djeca predškolske dobi često poistovjećuju s roditeljima, oponašaju ih u svemu, pa tako i u aktivnostima kojima se bave. Djevojčice su privrženije majkama, sklonije su igrama s lutkama, crtanju i sl., dok dječaci oponašaju očeve, skloniji su igrama s loptama, autićima itd. Dječaci jednostavno pokazuju veći interes od djevojčica za igre koje su ispunjene različitim motoričkim zadacima i koje zahtijevaju određeni stupanj razvoja motoričkih sposobnosti.

Osnovni statistički pokazatelji motoričkih dostignuća u bacanju mogu se iskoristiti za izradu tablica orijentacijskih normi na temelju kojih odgojitelji mogu procijeniti učinkovitost svakog djeteta i skupine u cjelini u odnosu na populaciju.

Prosječni rezultati za koje se smatra da su u granicama normalnog razvoja, dobiju se tako da se od aritmetičke sredine oduzme i zbroji pripadajuća standardna devijacija. Na taj način dobije se razmak unutar kojeg se nalazi 68% rezultata djece za koje se smatra da su prosječni. Orijentacijske norme za iznadprosječne rezultate dobiju se tako da se aritmetičkoj sredini populacije pridoda pripadajuća standardna devijacija. Za djecu koja pripadaju toj skupini smatra se da su iznad prosjeka i da su motorički nadarena.

Orijentacijske norme za ispodprosječne rezultate dobiju se tako da se od aritmetičke sredine populacije oduzme pripadajuća standardna devijacija. Djeca koja po rezultatima pripadaju toj skupini ispod su prosjeka i indikacija su za dodatno tjelesno vježbanje, kako bi dijete nadoknadilo zaostatak u sposobnosti bacanja u odnosu na vršnjake.

S obzirom na to da postoji statistički značajna razlika među spolovima, izrađene su tablice posebno za dječake, a posebno za djevojčice. (tablica 9. i tablica 10.)

**Tablica 9: TABLICA ZA PROCJENU UČINKOVITOSTI BACANJA (za dječake)**

<b>IZNADPROSJEČNI REZULTATI</b>			
<b>Dob</b>	<b>Test MDBON</b>	<b>Test MDBTBR</b>	<b>Test MDBTBR</b>
3 godine	3,30 m i više	4,90 m i više	3,50 m i više
4 godine	3,70 m i više	5,50 m i više	4,90 m i više
5 godina	5,20 m i više	8,80 m i više	6,20 m i više
6 godina	6,60 m i više	11,10 m i više	7,40 m i više

<b>PROSJEČNI REZULTATI</b>			
Dob	Test MDBON	Test MDBTBR	Test MDBTSR
3 godine	<b>1,30 - 3,30</b>	<b>2,20 - 4,90</b>	<b>1,40 - 3,50</b>
4 godine	<b>2,50 - 3,70</b>	<b>3,70 - 5,50</b>	<b>3,20 - 4,90</b>
5 godina	<b>3,30 - 5,20</b>	<b>4,90 - 8,80</b>	<b>3,60 - 6,20</b>
6 godina	<b>4,10 - 6,60</b>	<b>5,90 - 11,10</b>	<b>4,00 - 7,40</b>
<b>ISPODPROSJEČNI REZULTATI</b>			
Dob	Test MDBON	Test MDBTBR	Test MDBTSR
3 godine	1,30 m i manje	2,20 m i manje	1,40 m i manje
4 godine	2,50 m i manje	3,70 m i manje	3,20 m i manje
5 godina	3,30 m i manje	4,90 m i manje	3,60 m i manje
6 godina	4,10 m i manje	5,90 m i manje	4,00 m i manje

**Tablica 10: TABLICE ZA PROCJENU UČINKOVITOSTI BACANJA  
(za djevojčice)**

<b>IZNADPROSJEČNI REZULTATI</b>			
Dob	Test MDBON	Test MDBTBR	Test MDBTSR
3 godine	2,60 m i više	3,40 m i više	2,70 m i više
4 godine	3,30 m i više	5,10 m i više	3,90 m i više
5 godina	4,40 m i više	6,70 m i više	5,00 m i više
6 godina	5,30 m i više	7,40 m i više	6,00 m i više
<b>PROSJEČNI REZULTATI</b>			
Dob	Test MDBON	Test MDBTBR	Test MDBTSR
3 godine	<b>1,60 - 2,60</b>	<b>2,70 - 3,40</b>	<b>2,10 - 2,70</b>
4 godine	<b>2,20 - 3,30</b>	<b>3,30 - 5,10</b>	<b>2,30 - 3,90</b>
5 godina	<b>2,70 - 4,40</b>	<b>4,00 - 6,70</b>	<b>2,70 - 5,00</b>
6 godina	<b>3,30 - 5,30</b>	<b>4,10 - 7,40</b>	<b>3,10 - 6,00</b>
<b>ISPODPROSJEČNI REZULTATI</b>			
Dob	Test MDBON	Test MDBTBR	Test MDBTSR
3 godine	1,60 m i manje	2,70 m i manje	2,10 m i manje
4 godine	2,20 m i manje	3,30 m i manje	2,30 m i manje
5 godina	2,70 m i manje	4,00 m i manje	2,70 m i manje
6 godina	3,30 m i manje	4,10 m i manje	3,10 m i manje

Kao što se određuje mjesto pojedinca u odnosu na populaciju, jednako tako se može odrediti i mjesto "odgojno-obrazovne skupine", to jest prosječne vrijednosti skupine u učinkovitosti bacanja u odnosu na populaciju. To je zapravo određivanje inicijalnog stanja skupine, što je dragocjen podatak koji odgajatelju omogućuje kineziološki pristup modeliranju procesa tjelesnog vježbanja.

## LITERATURA

- Findak, V., Metikoš, D., Mraković M. (1992), *Kineziološki priručnik za učitelje*, Zagreb
- Findak, V., Delija, K. (2001), *Tjelesna i zdravstvena kultura u predškolskom odgoju*, Priručnik za odgojitelje, Zagreb
- Korica, P. (2002), *Razvojne krivulje nekih motoričkih dostignuća u hodanju djece predškolske dobi*, Život i škola-časopis za teoriju i praksu, str. 79-87. Osijek.
- Korica, P. (2001), *Učinkovitost puzanja četveronoške djece predškolske dobi*, Zbornik radova, Visoka učiteljeska škola u Zadru, god. 1, sv. 1, str. 165-171.
- Kosinac, Z. i Katić, R. (1999), *Longitudinalna studija razvoja morfološko-motoričkih karakteristika dječaka i djevojčica od 5 do 7 godina*, Kineziologija za 21. stoljeće, Dubrovnik, str. 144-146.
- Kosinac, Z., (1999), *Morfološko-motorički i funkcionalni razvoj djece predškolske dobi*, Split, str. 145-154.
- Mraković, M., (1992), *Uvod u sistematsku kineziologiju*, Zagreb.
- Vasta, R., Marshall, M., Haith, S., Miller, A. (1998), *Dječja psihologija*, Zagreb.

## **DEVELOPMENT CURVES OF SELECTED MOTOR SKILLS OF PRESCHOOL CHILDREN RELATED TO THROWING**

### **ABSTRACT**

*A sample of 292 pre-school children, of which 141 girls and 151 boys, from 3 to 6 years of age, were given some of the tests for measuring their throwing abilities (throwing of a volleyball ball from below with both hands and throwing of a tennis ball with both stronger and weaker hands). The results were used to make a development curves of motoric achievements of boys and girls.*

*It was established that throwing efficiency is increasing year by year, but also that in some types of throwing there are statistically significant differences between the sexes. There were also made tables for evaluating the throwing efficiency of each child and educational group in relation to the population, which enables a kinesiological approach in modelling the process of physical exercise in kindergartens.*

**Keywords:** *motoric abilities, pre-school age, development curves*