

# RELACIJE BAZIČNIH I SPECIFIČNIH MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI SA REZULTATIMA PLIVANJA U PRSNOJ TEHNICI KOD MLADIH PLIVAČA

TOMISLAV OKIČIĆ<sup>1</sup>, BOJAN JORGIĆ<sup>1</sup>, DEJAN MADIĆ<sup>1</sup>, VASSILIOS THANOPOULOS<sup>2</sup>, PREDRAG JOVANOVIĆ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Niš, Univerzitet u Nišu, Srbija

<sup>2</sup>Department of Aquatic Sports, Faculty of Physical Education and Sports, National and Kapodistrian, University of Athens, Athens, Greece

## Originalni naučni rad /Original Scientific Paper/

Primljeno: 17. februara 2012. godine

Odobreno: 30. marta 2012. godine

## Korespondencija:

Bojan Jorgić

jorgicb5@yahoo.com

**Sažetak:** Cilj trenaznog procesa u plivanju je razvoj onih antropoloških karakteristika i sposobnosti od kojih najviše zavisi rezultat.

**Cilj** ovog rada je utvrditi uticaj određenih bazičnih i specifičnih motoričkih sposobnosti na rezultate u disciplini 100 m prsno kod mladih plivača. Uzorak ispitanika je činilo 30 plivača starosti od 9 do 12 godina koji pripadaju kategoriji mlađih pionira.

Prediktorski skup je činilo 8 varijabli za procenu bazičnih i 6 za procenu specifičnih motoričkih sposobnosti. Kao kriterijumska varijabla korišćen je rezultat plivanja u disciplini 100 metara prsno u velikom bazenu. Rezultati regresionih analiza su pokazali da u celini oba seta primenjenih varijabli imaju značajnu korelaciju sa rezultatima u disciplini 100 metara prsno. Posmatrano pojedinačno nijedna varijabla nema statistički značajan uticaj. Tako dobijeni podaci ukazuju da u trenaznom procesu sa mlađim kategorijama treba stvoriti optimalne uslove za razvoj svih motoričkih sposobnosti koje mogu imati uticaj na plivačku efikasnost u prsnoj tehnici.

**Ključne reči:** motoričke sposobnosti, uticaj, prsna tehnika, plivači

## UVOD

Kada se govori o sportskom ili takmičarskom plivanju može se reći da plivanje spada u red cikličnih sportova u kojem prema obliku i načinu izvođenja dominiraju relativno jednostavni pokreti, koji su stalno isti i koji se naizmenično ponavljaju u toku plivanja određene tehnike (Madić, Okičić & Aleksandrović, 2007). Cilj u sportskom plivanju je određenu deonicu, određenom tehnikom plivanja preći za što kraće vreme (Ahmetović, 1994). Da bi se to postiglo potrebno je sprovoditi odgovarajući trenazni proces. Cilj svakog trenaznog procesa pa tako i u plivanju je povećanje i razvoj onih antropoloških karakteristika i sposobnosti od kojih najviše zavisi rezultat (Malacko, 1991). U okviru antropoloških karakteristika i sposobnosti, a s obzirom da plivanje predstavlja kretnu odnosno motornu aktivnost čoveka, na rezultate u plivanju utiču određene motoričke sposobnosti. One učestvuju u rešavanju motoričkih zadataka i omogućuju uspešno kretanje, bez obzira da li su stečene treningom ili ne (Malacko i Rađo, 2004). Bazične motoričke sposobnosti su osnova u svakom motoričkom učenju i predstavljaju elementarnu vrednost u ukupnom prostoru motorike čoveka. Specifične motoričke sposobnosti su stečene i uslovljene su specifičnošću trenaznog procesa sportske grane. Pod njima se podrazumevaju sposobnosti koje direktno utiču na sportski rezultat, s obzirom da je njihova struktura, karakter i intenzitet opterećenja veoma blizak aktivnostima koje se izvode na takmičenjima i pokazuju najveću povezanost sa postignutim sportskim uspehom (Malacko i Rađo, 2004). Analiza bazičnih motoričkih sposobnosti u plivanju daje informacije koje su to sposobnosti koje imaju najveći uticaj na rezultate u plivanju i koje u skladu sa tim treba posebno pratiti i razvijati u trenaznom procesu. Lokken (1998) je u svom istraživanju utvrdio da je uticaj snage na rezultate u disciplinama 100 i 200 metara kraul 74% i 72%.

Analiza parametara specifične motorike omogućava razlaganje plivačkih performansi na sastavne delove i njihovo poređenje sa performansama plivača vrhunskog nacionalnog, svetskog (evropskog) takmičarskog nivoa radi postizanja maksimalnih sportskih rezultata (Jorgić et al., 2011). U skladu sa tim Seifert, Toussaint, Alberty, Schnitzler, & Chollet (2010) su utvrdili da plivači regionalnog nivoa imaju manji indeks zaveslaja u odnosu na plivače nacionalnog nivoa. Razvoj sportskog plivanja i njegova sve veća popularnost postavlja pred plivače sve veće trenažne zahteve kako u seniorskoj konkurenciji tako i u mlađim kategorijama. U skladu sa tim utvrđivanje uticaja parametara specifične motorike na rezultat u plivanju može se vršiti kako u seniorskoj konkurenciji tako i kod plivača mlađih kategorija, kao u istraživanjima (Jurimae, Halljaste, Cicchela, Latt, Purge et al., 2007; Latt, Jurimae, Maestu, Purge, Ramson, et al., (2010). Zahorjević (1990) je istraživao uticaj motoričkih sposobnosti na rezultate u plivanju kod mladih plivača starosti od 8 do 10 god. Leko (2001) je istraživao uticaj motoričkih sposobnosti na rezultate u plivanju na 100 metara kraul kod mladih plivača starosti od 9 do 12 godina. Okičić (1996) je istraživao uticaj fleksibilnosti na rezultate u plivanju kod mladih plivača.

**Cilj** ovog rada je utvrditi uticaj određenih bazičnih i specifičnih motoričkih sposobnosti na rezultate u disciplini 100 m prsno kod mladih plivača.

## **METODE RADA**

### **Uzorak ispitanika**

Uzorak ispitanika je činilo 30 plivača starosti od 9 do 12 godina koji pripadaju kategoriji mlađih pionira. Svi plivači su članovi plivačkog kluba "Niš 2005" iz Niša. Svi plivači imaju plivački staž od najmanje 9 meseci.

### **Uzorak varijabli**

Uzorak je činilo 15 prediktorskih varijabli i jedna kriterijumska.

Za procenu bazično motoričkih sposobnosti korišćena je baterija od 8 testova: bacanje medicine iz ležećeg položaja (BBM), taping nogom (BTN), taping rukom (BTR), podizanje trupa (BPT), sklekovi (BSK), skok u vis iz mesta (BSV), iskret palicom (BIP) i duboki pretklon (BDP). Ovi testovi predstavljaju neke od standardnih testova koji se koriste kod dece u ovom periodu rasta i razvoja i preuzeti su od (Metikoš, Prot, Hoffman, Pintar, & Oreb, 1989; Šoše & Rađo, 1998).

Za procenu specifično motoričkih sposobnosti korišćeno je 6 testova: Vreme starta do 10 m (SS10), Vreme plivanja na 10 m (SP10), Frekvencija zaveslaja (SFZ), Vreme okreta 5 + 5 m (SVO), Dužina zaveslaja (SDZ) i Efikasnost zaveslaja (SEZ). Testovi su preuzeti od (Costill & Maglischo, 1992; Okičić, 1999; Okičić et al., 2007). Kao prediktorska varijabla je korišćeno Vreme plivanja na 100 m prsnom tehnikom (PR100).

### **Uslovi i organizacija merenja**

Sva merenja su vršena u Sportskom centru "Čair" u Nišu. Specifične motoričke sposobnosti i vreme plivanja na 100 m prsnom tehnikom su mereni u 50 metarskom bazenu. Vreme plivanja na 100 m prsnom tehnikom je mereno elektronskim putem (Alge Swim 2000, Austria) u skladu sa FINA pravilima. Bazično motoričke sposobnosti su merene u sali za vežbanje. Prvog dana su merene bazično motoričke sposobnosti a sledećeg dana su merene specifične motoričke sposobnosti i PR100.

Uslovi merenja su odgovarali standardnim procedurama.

### Metode obrade podataka

Svi dobijeni podaci obrađeni su u statističkom programu *Statistica 6.0*. Za sve varijable izračunati su osnovni parametri deskriptivne statistike: AS-aritmetička sredina, R-raspon, Max-maksimalni rezultat, Min-minimalni rezultat, SD-standardna devijacija i koeficijent varijacije (CV%).

Za utvrđivanje korelacija celog prediktorskog sistema varijabli na kriterijumsku varijablu korišćena je regresiona analiza, pri čemu su izračunati sledeći statistički parametri: koeficijent multiple korelacije (R), koeficijent determinacije ( $R^2$ ), rezultat F-testa (F) i statistička značajnost (p). Za utvrđivanje uticaja svake pojedinačne varijable u regresionoj analizi izračunati su: koeficijenti parcijalne korelacije (part-R), koeficijenti korelacije (R), standardizovani koeficijenti parcijalne regresije (Beta), rezultati t-testa (t) i statistička značajnost (p). Za statističku značajnost korišćen je nivo značajnosti do 0.05 ( $p \leq 0.05$ ).

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM

U tabeli 1. dati su rezultati osnovnih deskriptivnih parametara za bazične motoričke sposobnosti. Koeficijent varijacije (CV%) kod svih varijabli ne prelazi 30%. To ukazuje da su rezultati pouzdani i da se mogu koristiti za dalju analizu (Dopsaj & Bratuša, 2003).

**Tabela 1.** Deskriptivna statistika za bazične motoričke sposobnosti

Varijable	AS	SD	Min	Max	R	CV%
BBM	6,15	1,03	4,5	8,56	4,06	16.75
BTN	29,5	2,87	24	38	14	9.73
BTR	45,23	3,98	33	53	20	8.79
BPT	12,57	2,13	9	18	9	16.94
BSK	24,47	6,75	12	46	34	27.58
BSV	26,8	4,69	18	38	20	17.5
BIP	44,99	12,14	19	70	51	26.98
BDP	22,67	4,83	13	35	22	21.31

U tabeli 2. rezultati koeficijenta varijacije (CV%) kao i u tabeli 1. ne prelaze 30% što takođe ukazuje da su rezultati pouzdani i da se mogu koristiti za dalju analizu.

**Tabela 2.** Deskriptivna statistika za specifične motoričke sposobnosti i vreme plivanja na 100 m prsnom tehnikom

Varijable	AS	SD	Min	Max	R	CV%
SS10	7,87	0,97	6,20	10,27	4,07	12.32
SP10	11,65	1,24	8,98	15,21	6,23	10.64
SFZ	3,73	0,58	2,46	5,24	2,78	15.54
SVO	12,53	1,7	9,54	17,04	7,50	13.57
SDZ	16,75	2,87	11,44	24,43	12,99	17.13
SEZ	34,21	7,28	20,52	54,95	34,43	21.28
PR100	117,1	10,04	91.73	134.2	42,44	8.57

Rezultati regresione analize prikazani u tabeli 3. ukazuju da ceo set primenjenih bazičnih motoričkih varijabli ima statistički značajnu povezanost sa rezultatom plivanja na 100 m prsno ( $p = 0.00$ ). Pri

čemu  $R$  iznosi 0.78, a zajednički varijabilitet ( $R^2$ ) je objašnjen sa 0.61%. Pojedinačno posmatrano nijedna varijabla nema statistički značajan uticaj na rezultat plivanja. To ukazuje na potrebu razvoja svih bazičnih motoričkih sposobnosti koje su predstavljene primenjenom baterijom testova. Prema Stoilković (2005) to su frekvencija pokreta kao segment brzine (BTN i BTR), fleksibilnost (BIP i BDP), eksplozivna snaga (BBM, BSV) i mišićna izdržljivost ili repetitivna snaga (BPT i BSK). Maksimalna i eksplozivna snaga su važne kod svih tehnika u disciplinama 50, 100 i 200 metara. Prsaši pri tome imaju manje vrednosti snage ruku u odnosu na ostale tehnike plivanja, dok su u pogledu snage mišića nogu daleko ispred drugih. Kod plivača prsne tehnike smatra se da je najznačajnija komponenta uspešnosti fleksibilnost u predelu karlice, zgloba kolena i skočnog zgloba Volčanšek (1996).

**Tabela 3.** Regresiona analiza uticaja bazičnih motoričkih sposobnosti

Varijable	r	Part-r	Beta	t(21)	P
BBM	-0,50	-0,33	-0,27	-1,6	0,13
BTN	-0,21	-0,13	-0,10	-0,6	0,55
BTR	-0,35	-0,16	-0,16	-0,8	0,46
BPT	-0,51	-0,26	-0,27	-1,2	0,23
BSK	-0,56	-0,27	-0,25	-1,3	0,21
BSV	-0,51	-0,28	-0,27	-1,3	0,20
BIP	0,12	-0,13	-0,11	-0,6	0,57
BDP	-0,12	0,02	0,02	0,1	0,93

$R = 0.78$ ,  $R^2 = 0.61$ ,  $F(8.21) = 4.12$ ,  $p = 0.00$

Rezultati regresione analize prikazani u tabeli 4. ukazuju da ceo set primenjenih specifično motoričkih varijabli ima statistički značajnu povezanost sa rezultatom plivanja na 100 m prsno ( $p = 0.00$ ). Pri čemu  $R$  iznosi 0.84, a zajednički varijabilitet ( $R^2$ ) je objašnjen sa 0.70%. Kao i kod bazičnih motoričkih sposobnosti pojedinačni statistički značajan uticaj nema nijedna varijabla.

**Tabela 4.** Regresiona analiza uticaja specifičnih motoričkih sposobnosti

Varijable	r	Part-r	Beta	t(23)	P
SS10	0,79	0,29	0,42	1,45	0,16
SP10	0,16	0,09	0,05	0,43	0,67
SFZ	-0,71	-0,22	-0,54	-1,07	0,29
SVO	0,79	0,05	0,09	0,25	0,81
SDZ	0,67	-0,15	-0,35	-0,72	0,48
SEZ	-0,74	-0,18	-0,18	-0,87	0,39

$R = 0.84$ ,  $R^2 = 0.70$ ,  $F(6.23) = 9.11$ ,  $p = 0.00$

Dobijeni rezultati u tabeli 4. ukazuju na potrebu učenja i usavršavanja prsne tehnike i razvijanja svih parametara specifične motorike kod mladih plivača a ne samo pojedinih. To znači da svi pokreti kojima se vrši plivačka aktivnost moraju biti dobro i pravilno uvežbani, što predstavlja prvu fazu u povećanju efikasnosti plivanja (Okičić, 2007). Prema Okičić (1999) u uzrastu od 8 do 12 godina deca najbolje savladavaju sve vrste kretanja i najbrže usvajaju plivačku motoriku. Zbog toga je za učenje plivanja najpovoljniji uzrast od 9 do 11 godina. U skladu sa tim pored učenja i vežbanja same prsne tehnike plivanja potrebno je postepeno uvežbavati i elemente kao što su okret i start. U kasnijem uzrastu sa usavršavanjem tehnike

plivanja treba raditi i na određivanju optimalnog odnosa frekvencije i dužine zaveslaja. Prema Maglischo (2003) kombinacija submaksimalne frekvencije i dužine zaveslaja daje najveću brzinu plivanja, pri čemu su te kombinacije različite u odnosu na sposobnosti samog plivača. Poznavanje promena u odnosima parametara zaveslaja prsne tehnike prilikom plivanja različitih deonica predstavlja korisne podatke za trenere i njihove plivače (Sidney, Alberty, Leblanc & Chollet, 2011). Prema Takagy, Sugimoto, Nishijima & Wilson (2004) bolji plivači imaju dužu fazu kliženja i tendenciju da gube što manje na brzini tokom retropulzivne faze u prsnoj tehnici, što je utvrđeno analizom različitih disciplina u prsnoj tehnici na Svetskom prvenstvu u plivanju održanom 2001. godine. Znanja i zakonitosti o uticaju parametara specifične motorike na rezultate u plivanju treba koristiti i prilikom usavršavanja plivačkih tehnika kod mladih plivača.

## ZAKLJUČAK

Dobijeni rezultati u obe regresione analize ukazuju da ceo sistem primenjenih bazičnih kao i specifičnih motoričkih sposobnosti korelira i ima uticaj na rezultat plivanja u disciplini 100 m prsno kod istraživane grupe mladih plivača. Posmatrano pojedinačno nijedna varijabla nema statistički značajan uticaj. To ukazuje na kompleksni i zajednički uticaj motoričkih sposobnosti na učenje, uvežbavanje i usavršavanje prsne tehnike. U skladu sa tim u radu sa mlađim kategorijama treba stvoriti optimalne uslove za razvoj svih motoričkih sposobnosti koje mogu imati uticaj na plivačku efikasnost u prsnoj tehnici.

## REFERENCE

1. Ahmetović, Z. (1994). O treningu plivača. Novi Sad: Zavod za fizičku kulturu Vojvodine.
2. Costill, D.L., Maglischo E.W., & Richardson, A.B. (1992). *Swimming*. Oxford: Blackwell Science Ltd.
3. Dopsaj, M. & Bratuša, Z. (2003). Matematički model za procenu nivoa generalne plivačke pripremljenosti vaterpolista mlađeg uzrasta od 12 do 14 godina. *Nova sportska praksa*, (1-2), 47-55.
4. Jorgić, B., Okičić, T., Stanković, R., Dopsaj, M., Madić, D., & Vassilios Thanopoulos (2011). Parameters of situational motor skills of Serbian swimmers and their influence on swimming results, *Facta Universitatis, Series Physical Education and Sport*, 9 (2), 183-191.
5. Jurimae, J., Halljaste, K., Cicchela, A., Latt, E., Purge, P., Leppik, A., & Jurimae, T. (2007). Analysis Of Swimming Performance From Physical, Physiological, And Biomechanical Parameters In Young Swimmers. *Pediatric Exercise Science*, (19), 70-81.
6. Latt, E., Jurimae, J., Maestu, J., Purge, P., Ramson, R., Haljaste, K., Keskinen, K.L., Rodriguez, F.A. & Jurimae, T. (2010). Physiological, biomechanical and anthropometrical predictors of sprint swimming performance in adolescent swimmers. *Journal of Sports Science and Medicine*, (9), 398-404.
7. Leko, G. (2001). Definiranje odnosa motoričkih sposobnosti i antropometrijskih karakteristika plivača. Doktorska disertacija. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
8. Lokken, B. (1998). *Swimming Fitness Testing*. *Exercise Physiology*, 652, 2-8.
9. Madić, D., Okičić, T., & Aleksandrović, M. (2007). *Plivanje*. Niš: FSFV u Nišu.
10. Maglischo, E. W. (2003). *Swimming fastest*. Champaign: Human Kinetics.
11. Malacko, J. (1991). *Osnove sportskog treninga*. Novi Sad: FTN.
12. Malacko, J., & Rađo, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treniniga*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
13. Metikoš, D., Prot, F., Hofman, E., Pintar, Ž., & Oreb, G. (1989). *Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
14. Okičić, T. (1996). Uticaj fleksibilnosti na rezultate u plivanju. U N. Živanović (Ur.), *Zbornik radova šestog nacionalnog naučnog skupa sa međunarodnim učešćem „FIS komunikacije 1995“*, (pp. 202-204). Niš: Filozofski fakultet - Serija Fizička kultura.
15. Okičić, T. (1999). Uticaj treninga plivanja na brzinu kao i na promene nekih dimenzija antropoloških karakteristika plivača mladih kate-

gorija. Magistarski rad. Niš: Fakultet fizičke kulture.

16. Okičić, T., Ahmetović, Z., Madić, D., Dopsaj, M., & Aleksandrović, M. (2007). Plivanje-praktikum. Niš: SIA.
17. Seifert, L., Toussaint, H.M., Alberty, M., Schnitzler, C., & Chollet, D. (2010). Arm coordination, power, and swim efficiency in national and regional front crawl swimmers. *Human Movement Science*, 29 (3), 426-439.
18. Sidney, M., Alberty, M., Leblanc, H., & Chollet D. (2011) *Stroking parameters during competition*. In S. Ludovic, C. Didier, & M. Inigo, World book of swimming: From science to performance (pp.443-458). New York:Nova Science Publishers, Inc.
19. Stoilković, S. (2003). *Osnove opšte antropomotorike*. Niš: SKC-Niš.
20. Šoš, H., & Rađo, I. (1998). *Mjerenje u kineziologiji*. Sarajevo: Fakultet za fizičku kulturu.
21. Takagy, H., Sugimoto, S., Nishijima, N., & Wilson, B. (2004). Differences in stroke phases, arm-leg coordination and velocity fluctuation due to event, gender and performance level in breaststroke. *Sports Biomechanics*, 3(1), 15-27.
22. Zahorjević, A. (1990). Uticaj motoričke sposobnosti na brzinu plivanja dečaka i devojčica polaznika pionirskih sportskih škola, *Zbornik radova nastavnika i saradnika FFK*, sveska V. Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu.

---

## RELATIONS OF BASIC AND SPECIFIC MOTOR ABILITIES WITH THE RESULTS OF BREASTSTROKE SWIMMING TECHNIQUE IN YOUNG SWIMMERS

TOMISLAV OKIČIĆ<sup>1</sup>, BOJAN JORGIĆ<sup>1</sup>, DEJAN MADIĆ<sup>1</sup>, VASSILIOS THANOPOULOS<sup>2</sup>, PREDRAG JOVANOVIĆ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Sport and Physical Education, University of Nis, Serbia*

<sup>2</sup>*Department of Aquatic Sports, Faculty of Physical Education and Sports, National and Kapodistrian, University of Athens, Athens, Greece*

**Abstract:** The aim of the training process in swimming is to development those anthropological characteristics and abilities of which the result strongly depends on. The aim of this study is to determine the effect of certain basic motor abilities and specific motor skills on the results in 100m breaststroke, among young swimmers. The sample consisted of 30 swimmers aged from 9 to 12 years belonging to the category of young pioneers. Predictor set consisted of 8 variables for evaluation of basic and 6 for evaluation of specific motor skills. Criterion variable was the result of 100m breaststroke. Results of regression analysis showed that both whole sets of observed variables have significant correlation with the results in the 100m breaststroke. Observed individually no variable has statistically significant influence. The resulting data indicate that training process with the younger categories must create the optimum conditions for the development of motor abilities that may affect the efficiency of the breaststroke technique.

**Key words:** motor abilities, influence, breaststroke, swimmers