

**Goran Dimitrić,**  
**Borislav Obradović,**  
**Tijana Krsmanović,**  
**Milan Šolaja,**  
**Ivan Grujić**

*Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Novi Sad*

## **POJEDINAČAN UTICAJ RADA RUKU I NOGU NA BRZINU PLIVANJA 50 METARA KRAUL KOD DEČAKA UZRASTA 15 I 16 GODINA**

### **1. UVOD**

Plivanje je sposobnost čoveka da se održava na površini vode i da se kreće po njoj (Ahmetović, 1995). Plivanje je cikličan monostrukturni sport, prema obliku i načinu izvođenja dominiraju veoma jednostavni pokreti koji su stalno isti i koji se naizmenično ponavljaju u toku plivanja. Međutim dejstvo pokreta u toku plivanja i pored jednostavne forme veoma je složeno jer da bi pokreti delovali na kretanje plivačevog tela, i da bi bili efikasni moraju imati kako prostornu tako i vremensku strukturu. Svaki pokret je jedna kompleksna i složena kinetička celina za sebe koja podrazumeva naizmeničnu i harmoničnu povezanost u jedan odgovarajući usklađen ritam. (Madić, Okičić, 2007). Brzina kretanja plivača kroz vodu uvek je rezultanta dve sile. Jedna sila pokušava da ga zadrži, a to je otpor izazvan vodom koju mora da skloni sa puta ili povuče sa sobom. Druga je sila koja ga gura napred i naziva se *propulzija*. Nju stvaraju ruke i noge plivača (Counsilman, 1978).

Ruke svojim cikličnim pokretima u plivanju predstavljaju osnovnu pokretačku snagu, tačnije one su generator kretanja, dok rad nogama doprinosi održavanju horizontalnog položaja plivača koji za posledicu ima smanjenje čeonog otpora i na taj način se stvaraju uslovi za brže plivanje. Kraul tehnika je predmet razmatranja u ovom radu jer se polazi od činjenice da testirani plivači podjednako plivaju ovu plivačku tehniku.

Ovim radom će se pokušati utvrditi pojedinačan uticaj plivanja samo rukama i samo nogama na brzinu plivanja u disciplini 50m kraul tehnikom kod dečaka uzrasta 15-16 godina.

### **2. UZORAK I METODE**

Da bi se utvrdili pojedinačni doprinosi rada nogu i ruku na ukupnu brzinu plivanja u disciplini 50m kraul kod dečaka uzrasta 15 i 16 godina, sprovedena su dva specifično motorička testa u vodi: 50m kraul tehnikom – 50mK, 50m plivanje samo nogama kraul – 50mNK i 50m plivanje samo rukama kraul – 50mRK. Testovi su izvedeni u 25metarskom bazenu, sa startom iz vode. Uzorak ispitanika u ovom istraživanju je činilo 17 plivača, i to 10 ispitanika uzrasta 15 godina i 7 ispitanika uzrasta 16 godina. Svi ispitanici su bili istog plivačkog staža kao i sličnih plivačkih rezultata.

### 3. REZULTATI I DISKUSIJA

U Tabeli 1. su prikazani osnovni statistički parametri ispitivanih varijabli. Nakon toga izvršena je višestruka regresiona analiza.

**Tabela 1. Rezultati deskriptivne analize**

	AS	S	Min	Max
<b>50mNK</b>	<b>45.55</b>	<b>6.98</b>	<b>37.77</b>	<b>64.05</b>
<b>50mRK</b>	<b>33.66</b>	<b>2.66</b>	<b>29.71</b>	<b>41.10</b>
<b>50mK</b>	<b>32.47</b>	<b>2.66</b>	<b>27.14</b>	<b>39.90</b>

Legenda: AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija;  
Min. – minimum Max. - maksimum; N - broj ispitanika

**Tabela 2. Regresioni koeficijenti i koeficijenti multiple korelacije između varijabli 50m noge kraul, 50m ruke kraul i 50m kraul tehnikom**

Varijable	r	p	$\beta$	q
<b>50mRK</b>	<b>0.75</b>	<b>0.01</b>	<b>0.33</b>	<b>0.16</b>
<b>50mNK</b>	<b>0.82</b>	<b>0.00</b>	<b>0.24</b>	<b>0.01</b>
R = 0.85		R <sup>2</sup> = 0.75		P = 0,00

Legenda: r - Pirsonov koeficijent korelacije; p - nivo statističke značajnosti za r;  $\beta$  - regresioni koeficijent; q - statistička značajnost regresionog koef.; R – koef. multiple korelacije; R<sup>2</sup> - koeficijent determinacije; P - značajnost koeficijenta multiple korelacije

U tabeli 1 prikazani su rezultati deskriptivne analize iz koje se vidi da aritmetička sredina za rezultate plivanja 50 metara noge kraul iznosi 45.55, za rezultate merenja plivanja na 50 metara ruke kraul iznosi 33.66, dok za rezultate plivanja na 50 metara kraul celom tehnikom iznosi 31.47. Standardna devijacija za rezultate 50 metara noge kraul iznosi 6.98, za rezultate plivanja na 50 metara ruke kraul iznosi 2.66, a za rezultate plivanja na 50 metara celom tehnikom kraul iznosi 2.86.

U tabeli 2 prikazani su regresioni koeficijenti i koeficijenti multiple korelacije između varijabli 50m noge kraul, 50m ruke kraul i 50m kraul iz koje se vidi da regresioni koeficijent  $\beta$  između varijabli 50m ruke kraul i 50m kraul iznosi 0.33 na nivou značajnosti od q=0.16, dok  $\beta$  koeficijent za varijabl 50 metara noge kraul i 50m kraul iznosi 0.24 na nivou značajnosti od q=0.01.

Rezultati regresione analize za varijablu 50m ruke kraul – 50RK, pokazuju da ona ne utiče statistički značajno na kriterijumsku varijablu 50m kraul tehnikom, na posmatranom nivou statističke značajnosti. Ovaj rezultat moramo tumačiti kroz činjenicu da su ruke osnovni generator kretanja u plivanju, jer one proizvode više od 85% ukupne sile potiska u kraul zaveslaju (Toussaint H.M. et al., 2000). Telo plivača kroz vodu se jedino može kretati plivajući tj. u horizontalnom položaju. Kaudalni deo tela ukoliko noge ne plivaju, sobzirom na svoju strukturu, znatno narušava horizontalan položaj, dovodi telo u skoro vertikalni položaj čime se smanjuje plovna površina i na taj način telo ima tendenciju da tone, dok bi se rukama ostvarila neka vrlo mala propulzija, sobzirom da bi u takvoj situaciji čeonni otpor bio jako velik.

Rezultati regresione analize upućuju na to da na kriterijumsku varijablu 50m kraul tehnikom statistički značajno utiče varijabla 50m noge kraul – 50NK. Na osnovu ovog rezultata zaključujemo da je rad nogu značajan prilikom plivanja na deonici od 50m kraul tehnikom za posmatrani uzrast. Pravila i efikasan rad nogama tokom plivanja doprinosi dovođenju tela u horizonatalan ili približno horizontalan položaj tela plivača, što mu omogućava da se kroz vodu kreće lakše jer je na taj način čeonni otpor doveden na minimalne vrednosti. Prema (Özçald, B. & Özkol. M. Z., 2009) rad nogu u kraul tehnici je značajan i sa aspekta brzine plivanja i sa aspekta energetske recionalnosti. Doprinos plivanja nogama, brzini plivanja je pribložno 10%, a ekonomičnosti plivanja pribložno 25%.

Sa hidrodinamičkog stanovišta ova činjenica ima izuzetan značaj jer je horizontalni položaj tela u vodi u direktnom odnosu sa otporom koji voda pruža kretanju tela. Dakle što je položaj tela bliži horizontalnom to je otpor kretanju tela kroz vodu manji. Značaj položaja tela je posebno aktuelan kod većih brzina plivanja (kraćih deonica, kao što je slučaj sa deonicom 50 metara koja je ujedno i naj kraća i najbrža deonica), jer je poznato da se otpor plivanja uvećava po kvadratnoj funkciji sa povećanjem brzine plivanja. Na položaj tela u plivanju kraul tehnikom utiču: konstitucija tela i rad nogama, jer efikasan rad nogama doprinosi dovođenju kaudalnog dela tela u horizontalni položaj (Ahmetović, 1995).

#### 4. ZAKLJUČAK

Može se zaključiti da veći uticaj na ukupnu brzinu plivanja kod dečaka uzrasta 15 i 16 godina ima rad nogu. Treba spomenuti i dve tehnike plivanja sa aspekta rada nogama, dvoudarni i šestoudarni kraul, dva modela plivanja koji se u savremenom plivanju koriste, mada je sve veća tendencija ka šestoudarnom načinu rada nogama, bez obzira na dužinu deonice koja se pliva. Naravno pri tome ne treba zaboraviti na rad rukama kao glavni izvor propulzivnih pokreta koji za posledicu imaju plivanje tela u vodi. S obzirom da se radi o malom uzorku ispitanika, ali sistematskim razlikama može se pouzdano osloniti na dobijene rezultate što znači da rad ruku ima dominantan uticaj na brzinu plivanja.

#### 5. LITERATURA

1. Ahmetović, Z. i Matković, I. (1995). *Teorija plivanja*. Novi Sad: Sportska asocijacija Novog Sada.
2. Counsilman James E.(1978). *Nauka o plivanju*. Beograd: NIP „Sportska knjiga“.
3. Deschodt , V. J., Arsac, L. M., Rouard, A. H. (1999). Relative contribution of arms and legs in humans to propulsion in 25-m sprint front-crawl swimming. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* (80-3) 192-199.
4. Madić, D. i Okičić, T. (2007). *Plivanje*. NIŠ
5. Rendić-Miočević I. (1981). *Savremena tehnika modernog plivanja - I dio*. Zagreb: „Sportska Tribina“,
6. Volčanšek, B. (1985). *Plivačke tehnike*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.

7. Volčanšek, B. (1996). *Sportsko plivanje*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
8. Toussaint H.M., Hollander A.P., Berg C.v.d. & Vorontsov A. (2000). Biomechanics of swimming. In Garrett W.E., Kirkendall D.T. (Eds.), *Exercise and Sport Science* (pp. 639-660). Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins.
9. Özçaldıran, B., & Özkol, Z. M. (2009). The effect of legwork on biomechanical parameters in different swimming styles. *Serbian journal of sports sciences*, 3(1-4), 145-148.

### SUMMARY

*In aim of confirming relations between swimming 50m crawl with arms only, swimming 50m crawl with legs only and 50m crawl swimming, a transversal research was carried out on 17 male swimmers aged 15-16. Criteria on this research was 50m crawl swimming – 50mK and predictor variables were: swimming 50m crawl with arms only – 50mRK, swimming 50m crawl with legs only – 50mNK. Regression analysis shows that swimming 50m crawl with legs only significantly correlate with 50m crawl swimming for this sample.*

**Key words:** *50m crawl with arms only, swimming 50m crawl with legs only, 50m crawl swimming*



*Sa jedne od sekcija rada Kongresa*