

Ratko Stanković,
Radoslav Bubanj,
Saša Bubanj,

Katarina Herodek, *Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Nišu*

KINEMATIČKA ANALIZA TEHNIKE VESLANJA

1. Uvod

Još davno pre iskorištavanja jedara ili drugih pogonskih mehanizama, veslanje je predstavljalo jedan od najdelotvornijih načina pokretanja na vodi. Da je čovjek poznavao ovu aktivnost već 8000 - 10000 godina pr.n. e. dokazuju reljefi i ostaci pronađeni u staroegipatskim grobnicama, kao i u Kaldeju (Babilon, Mezopotamija), gde se već u ono doba odvijao promet na vodi u dolinama velikih reka Tigra i Eufrata. Ipak kolevkom sportskog veslanja smatra se Engleska, gde je održano prvo poznato takmičenje sportskih lađara na Temzi u Londonu. Uključivanjem u rad nogu, značajno se povećala dužina zaveslaja, što je uslovalo i primenu drugačije tehnike veslanja.

U nizu varijanti koje su se upotrebljavale u sportskom veslanju mogu se izdvojiti dve koje su prve podvrgnute analizama i istraživanjima, te su dale rezultate. To su engleski ortodokсни zaveslaj i američki zaveslaj. Ortodokсни zaveslaj vuče svoje poreklo iz veslanja na fiksnom sedištu, gde se potrebna daljina zaveslaja postizala zamahom trupa iz velikog pretklona. Za razliku od ovog krutog, "lordovskog" zaveslaja, američki se zaveslaj već tada bazirao na većoj ekonomizaciji. Veslači su više iskorištavali duže tračnice za postizanje veće dužine zaveslaja, uz jači rad nogu, te izbegavali predugačko naganje iza, koje prilično opterećuje trbušne mišiće i usporava vraćanje vesla za novi provlak. Istovremeno, promenili su odnos između glavne i pripremlne faze, u korist dužeg odmora i isteka čamca između dva provlaka.

2. Materijali i metode istraživanja

U ovom istraživanju koristila se 2D kinematička analiza. Uzorak ispitanika je sportista koji vlada tehnikom veslanja. Ispitanik simulira veslanje na trenažeru, dok se snimanje vršiti digitalnom video kamerom. Video zapis se digitalizuje i i dalje obrađuje programom KAVideo.

3. Rezultati istraživanja

Tehniku veslanja smo podeli na dve faze, odnosno početak zaveslaja (18 vremenski interval) i kraj zaveslaja (73 vremenski interval). Na osnovu brzine snimanja (1/60 deo sekunde) može se zaključiti da je zaveslaj trajao: $73 - 18 = 55 * 0.015 \text{ sec} = 0.825 \text{ sekunde}$.

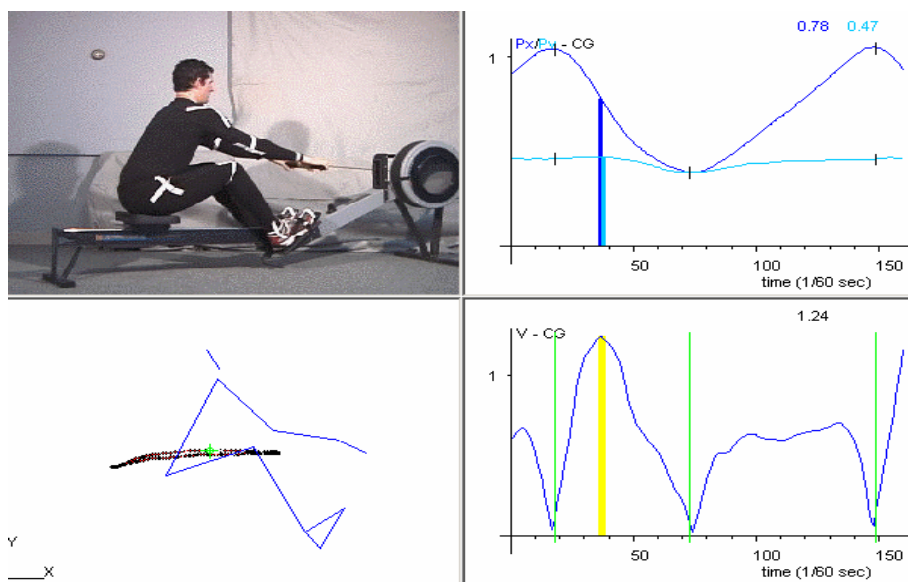
Rezultati ovog istraživanja se oslanjaju na promene vrednosti brzine i relativnih uglova u ovom vremenskom intervalu.



Početna i krajnja faza zaveslaja

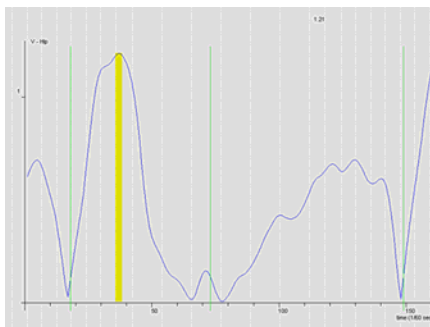
3.1 Rezultati kinematičkog prostora

Na slici 1 su nam date vrednosti brzine tačke TT. Vidimo da je maksimalna vrednost postignuta u 37 vremenskom intervalu i iznosila je 1.24 m/s.



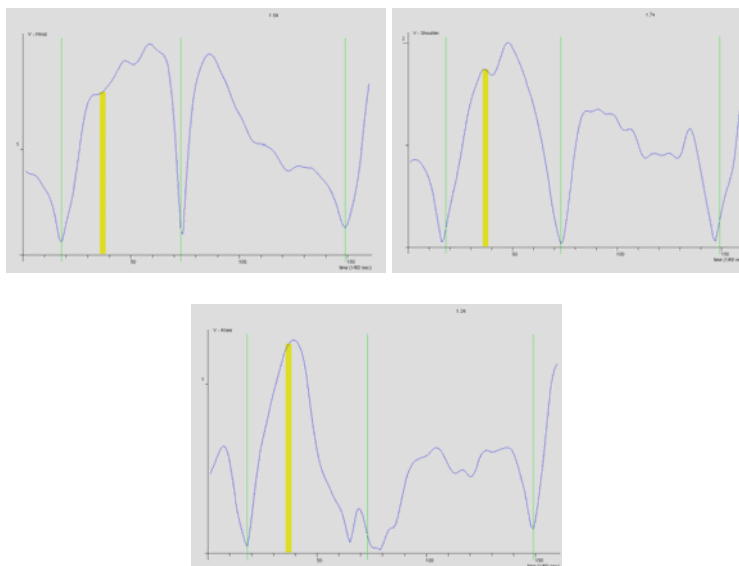
Slika 1 Vrednosti brzine, horizontalnog i vertikalnog pomeranja TT

Analizirajući ostale reprezentativne tačke dobili smo da je maksimalna brzina centra zgloba kuka takođe dobijena u istom vremenskom intervalu (37), što je prikazano na grafiku 1, i iznosi 1.21 m/s.



Grafik 1 Vrednosti brzine centra zgloba kuka

Na grafiku 2 su date vrednosti promene brzine centra zgloba šake, ramena i kolena na kojima su maksimalne vrednosti bile u 59, 48, 40 vremenskom intervalu (1.99 m/s, 2.01 m/s, 1.26 m/s, respektivno). Na grafiku se jasno vidi da su sve ove maksimalne vrednosti nastale nakon 37 vremenskog intervala.

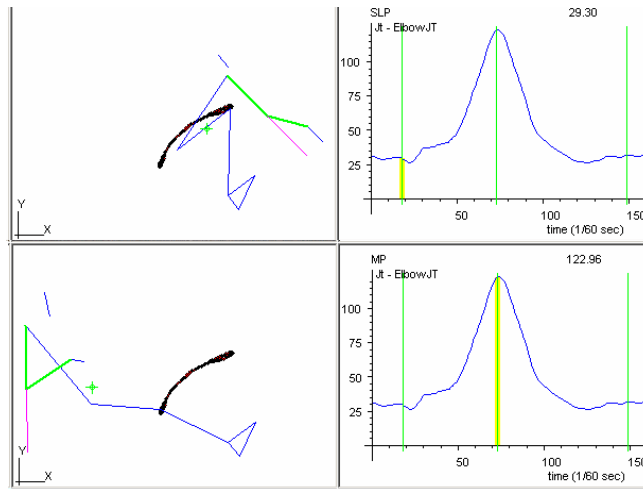


Grafik 2. Vrednosti brzina centra zgloba šake, ramena i kolena.g zgloba

Ostale kinematičke vrednosti, centar skočnog zgloba, vrh stopala, centar težišta glave, nisu uzete u razmatranje jer kretanja ovih tačaka su bila mala i beznačajna za analizu.

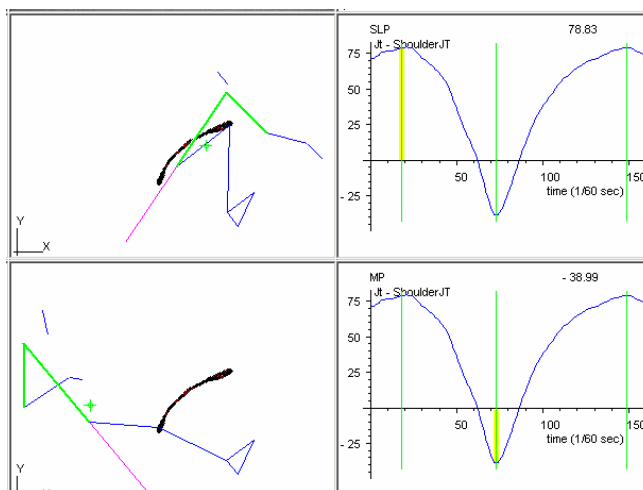
3.2 Rezultati goniometrijskog prostora

U prostoru relativnih uglova interesantni su bili uglovi u zglobu lakta, ramena kuka i kolena. Na sledećim graficima prikazane su vrednosti ovih uglova kao i kinogrami sa naglašenim uglom odgovarajućeg zgloba. Date su vrednosti na početnim i krajnjim pozicijama odnosno 18 i 73 vremenski interval kretanja.



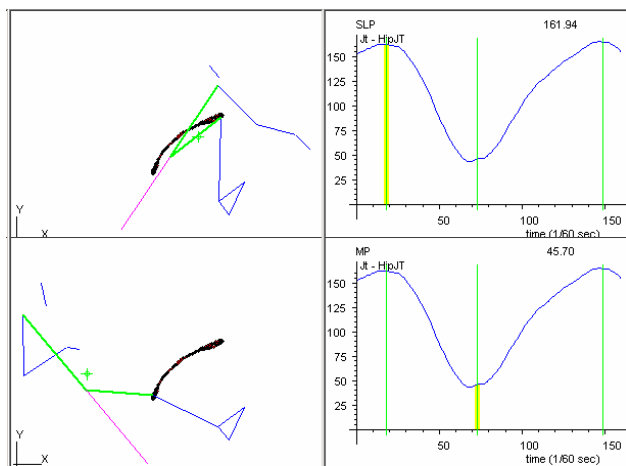
Grafik 3 Vrednosti relativnog ugla u zglobu lakta

Na grafiku 3 su prikazane vrednosti relativnih uglova u zglobu lakta. Primećuje se pokret fleksije koji se kretao od 29 stepena do 122 stepena.



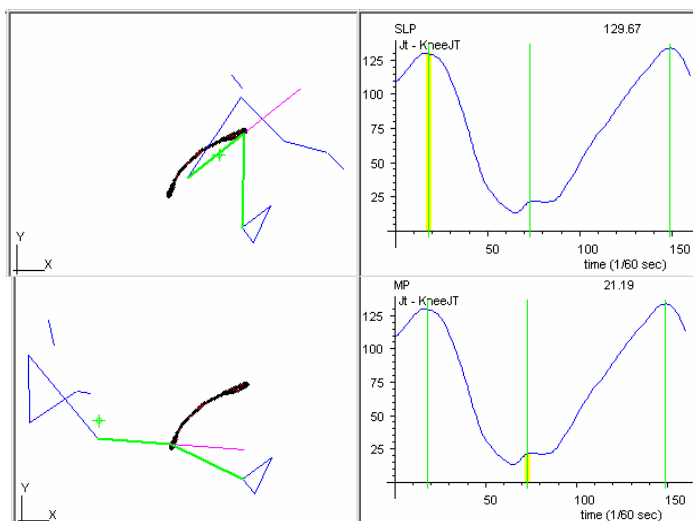
Grafik 4 Vrednosti relativnog ugla u zglobu ramena

Na grafiku 4 je prikazan pokret retrofleksije, tj. ekstenzije u zglobu ramena. Iz početne pozicije od 78 stepena ugao se smanjivao do prelaska u negativnu vrednost od -38 stepeni u završnoj fazi.



Grafik 5 Vrednosti relativnog ugla u zglobu kuka

Grafik 5 prikazuje relativni ugao u zglobu kuka formiran između trupa i nadkoljenice. Ove vrednosti su se kretale od maksimalne fleksije u početnoj poziciji 161 stepena do maksimalne ekstenzije u krajnjoj poziciji od 45 stepeni.



Grafik 6 Vrednosti relativnog ugla u zglobu kolena

Segmenti natkolenice i potkolenice su formirali ugao u zlobu kolena. Na grafiku 6 su prikazane vrednosti ovog ugla koji se kretao u rasponu od 129 stepeni do 21 stepeni tokom pokreta ekstezije.

4. Zaključak

Na osnovu sprovedenog istraživanja u kome smo koristili 2D kinematičku analizu, dobijeni su kvantitativni pokazatelji tehnike veslanja u prostoru kinematike i gonioometrije.

Vrednosti brzina reprezentativnih tačaka, centara zglobova, su se kretale oko 2 m/s. Medjutim, osim maksimalnih vrednosti brzina TT i centra zgloba kuka koje su se desile u istom trenutku, ostale maksimalne brzine su nastale nakon tog vremenskog intervala što predstavlja normalan sled sumacija sila mišića opružaća nogu i trupa kao i fleksora u zglobovima ruke.

Vrednosti relativnih uglova u zglobu lakta, ramena, kuka i kolena su se kretale u rasponu od 93, 116, 116, 107 stepeni, respektivno. Primećujemo da ovi rasponi uglova imaju približne vrednosti, tako da možemo konstatovati i da su i vrednosti uglovnih brzina približne što svakako može biti pokazatelj dobro izvršene tehnike kod ovog ispitanika.

Ovakav pristup kvantifikaciji tehnike veslanja može biti podstrek za dalja istraživanja koja bi imala za cilj komparaciju sa drugim tehnikama, ali i sa istim tehnikama kod različitog nivoa usvojene tehničke osposobljenosti ispitanika.

Literatura

1. Herberger, E. (1984) Veslanje, trening, trenerska tribina. Beograd: Jugoslovenski Zavod za Fizičku Kulturu i Medicinu Sporta.
2. Lamb, H. (1989) A cinematic comparison of ergometer and on-water rowing. *Am J Sports Med*, May-Jun, 17 (3), 367-373.
3. Mitrović, D. (2003) Učenje osnovne tehnike veslanja procenjene na osnovu kinematičkih karakteristika. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, doktorska disertacija.
4. Nowicky, A., Burdett, R., Horne, S. (2005) The impact of ergometer design on hip and trunk muscle activity patterns in elite rowers: An electromyographic assessment. *Journal of Sports Science and Medicine*, 4, 18-28.
5. Redgrave, S. (1995) Complete book of rowing. London: Partidge press.
6. Sanderson, B., Martindale, W. (1986) Towards optimizing rowing technique. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 18, 4, 454-468.
7. Soper, C., Hume, P. (2004) Towards an ideal rowing technique for performance. *Sports Medicine*, 34, 12, 825-848.
8. Stanković, R., Obradović, B., i Schlahuf, R. (2008). *Biomehanika*, SIA.
9. Steer, R., Mcgregor, A., Bull, A. (2006) A comparison of kinematics and performance measures of two rowing ergometers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5, 52-59.
10. Žeželj, A. (1978) Veslanje. Beograd: Sportska knjiga.

KINEMATICS ANALYSIS OF THE ROWING TECHNIQUES

In a sample of top rowers made the kinematics analysis using KAVideo (SUSF) in order to stroke technique using descriptive describe the mechanical variables. In this study analyzed the speed of movement centers joints, knees, hip, shoulder and elbow. Also, goniometrics area were analyzed relative to the conditions in these joints. Value speed representative points, centers the joints are moving about 2 m / s. Apart from the maximum values TT speed and the center of the hip joint that occurred at the same time, other maximum speed were created after that time interval, which is the normal force next addition muscle legs extensors and flexors and trunk hinges in hand. Value relative angles in a joint elbow, shoulder, hip and knees are moving in the range of 93, 116, 116, 107 degrees, respectively. Note that these conditions have the approximate range of values, so that we can conclude that the approximate value uglovnih speed which certainly can be an indicator of well-made techniques in the subjects.

Key words: kinematics, rower stroke, goniometrics

“Dnevni avaz”, 17. april 2009.

PRIZNANJA Na otvorenju simpozija „Nove tehnologije u sportu“

Blaževiću i Demiroviću nagrade za doprinos razvoju bh. sporta

Plakete Olimpijskog komiteta dobili i Emir Solaković, Duško Bjelica, Igor Jukić i Nusret Čaušević

U zgradi UNITIC-a u Sarajevu jučer je počeo 3. međunarodni simpozij „Nove tehnologije u sportu“ koji, u saradnji s Olimpijskim komitetom BiH, organizira Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.

Svečano otvorenje simpozija iskorišteno je za uručivanje priznanja koja je Izvršni odbor Olimpijskog komiteta BiH dodijelio zaslužnima za doprinos bh. sportu i razvoju olimpiзма. Plakete su dobili selektori nogometne i rukometne reprezentacije BiH Miroslav Čiro Blažević i Halid Demirović, prof. dr. Emir Solaković, doc. dr. Duško Bjelica, prof. dr. Igor Jukić i Nusret Čaušević.

- Savremena tehnologija je toliko vitalna i bitna za progres naše mladosti, koja raspolaze talentom. U jeseni života shvatio sam da je najvažnije znanje. No, znanje koje



Demirović i Blažević: Priznanja za razvoj olimpiзма

(Foto: H. Boljević)

Priznanje rukometnom sportu

Selektor rukometne reprezentacije Halid Demirović zahvalio je na priznanju ovim riječima:

- Ovo je priznanje rukometnom sportu, igračima koje vodim i Rukometnom savezu BiH

koji čini što je više moguće u popularizaciji ovog sporta. Nisam dobar govornik poput Čire, ali mogu obećati da ćemo nastaviti raditi i pokušati izboriti što bolje rezultate u budućnosti - rekao je Demirović.

je danas aktualno, sutra više nije i zato je bitno biti savremen.

Jako ste me galvanizirali ovakvim izjavom zahvalnosti i mogu vam samo reći da ćemo napraviti rezultat koji se od nas očekuje - istakao je u svom govoru selektor Blažević.

Simpozij NTS, na kojem su predavači ugledni profesori i sportisti iz svih dijelova svijeta, završava danas.

A. N.