

ANALIZA RAZLIKA U INTENZITETU I KOLIČINI KRETANJA IGRAČA U VATERPOLU NA POZICIJAMA CENTRA I KRILA

Analysis of Differences in Intensity and Movement Quantity between Center and Wing during the Water polo Game

UDK 797.253.012

Izvorni znanstveni članak
Original scientific paper

Sažetak

Na reprezentativnom uzorku od 193 četvrtine koje predstavljaju entitete u ovom istraživanju mjerena je 21 izvorna varijabla i na osnovi njih osam izvedenih. Na osnovi primarnih analiza centralnih i disperzijskih parametara svih varijabla za konačnu analizu ostavljeno je njih jedanaest koje su imale normalnu ili aproksimativno normalnu distribuciju. Cilj ovom radu bio je utvrditi je li u strukturi kretanja u vertikalnoj i horizontalnoj fazi igre tijekom vaterpolske utakmice u situacijskim uvjetima s obzirom na načine, intenzitete, frekvencije i vrijeme kao odrednice ekvivalenta opterećenja u igri - moguće analizirati razlike između igrača koji obavljaju različite zadatke, definirane ulogama centra i krila. U tu svrhu izračunate su statistike svih varijabla, izvršena je analiza na z-skorovima, analiza varijance (ANOVA) i F-test razlika između pozicija krilo - centar. Izvršena je diskriminativna i izračunata struktura diskriminativne funkcije. Na osnovi dobivenih rezultata ustanovljeno je i definirano da je moguće registrirati i ustanoviti razlike u igri (ulozi) krila i centra u vaterpolu, mjereći u situacijskim uvjetima, što je ujedno i potvrda hipotezi postavljenoj u ovom radu. Centra definira i od krila razlikuje: frekvencija duela, frekvencija s igračem više/manje, vrijeme provedeno u duelima i količina lagano isplivanih dionica, što je potvrda drugoj hipotezi postavljenoj u ovom radu. Krilo definira i od centra razlikuje: frekvencija dionica isplivanih maksimalnim i submaksimalnim intenzitetom, količina metara isplivanih maksimalnim i submaksimalnim intenzitetom i ukupno vrijeme provedeno u igri s igračem više/manje, što je

potvrda trećoj hipotezi postavljenoj u ovom radu. Ono po čemu se krilo i centar razlikuju jesu frekvencija akcija, ukupno isplivani metri i frekvencija lagano isplivanih dionica. Dobiveni rezultati osim što pridonose teorijskom objašnjenju ovog inače manje obrađivanog područja u vrhunskom športu bit će osnova za praktičan pristup vaterpolskim trenerima u radu s centrima i krilima.

Gljučne riječi: vaterpolo, krilo, centar, analiza varijance, diskriminativna analiza

Abstract

On the sample of 192 quarters, as entities in this investigation, 21 variables were performed and 8 derived variables were used in this research. Data processing methods have been brought into accord with the aims of this research. Basic statistical parameters as well as distribution of all the measured and derived variables have been calculated. The aim of this investigation was to confirm is the structure of the movement in the vertical and horizontal phase in a water polo, intensity, frequencies and time as equivalent for effort for two different positions (center and wing) really different. Basic statistics was performed on z-scores, as well as variance analysis (ANOVA) and F-test differences between the center and the wing. Discriminate analysis was also performed and structure discriminate function was calculated. The results show: it is possible to register and define differences in the roles center and wing in water-polo, that confirms the first hypothesis in this research. The center defines and discriminates for the wing: frequencies of duels, frequencies with players more/less, time spent in duels, and quantity of light swimming, that confirms the second hypotheses in this research. The wing is defined, and it is different from the center in:

* prof. dr. sc. Vinko Lozovina, Pomorski fakultet u Splitu

** Željko Gusić, profesor, Fakultet prirodoslovno matematičkih znanosti i odgojnih područja, Split

*** Mislav Lozovina, student, Kineziološki fakultet, Zagreb

frequencies of maximal and submaximal swimming, quantity of meters in maximal and submaximal swimming and total time spent in the game with player more/less that confirms the third hypothesis in this research. The wing from the center differs: frequencies of action, overall swimming (in meters) and frequencies of light swimming. Results of this research provide theoretical explanation of this less covered field in top sports, as well in water polo, and will be the base for the practice of water polo trainers in real work with centers and wings.

Key words: water-polo, wing, center, analysis of variance, discriminate analysis

1. Uvod

Introduction

Pod pojmom taktika razumijevamo usuglašenu djelatnost čitave momčadi, kojoj je krajnji cilj postići pogodak ako je u posjedu lopte i u fazi napada, ili spriječiti pogodak kad je u fazi obrane i nije u posjedu lopte. Kolektivna taktika zbir je individualnog djelovanja, planiranoga i organiziranog, u napadu i u obrani. Svaki takav raspored ima bitne karakteristike i može se predstaviti osnovnom shemom koju nazivamo sustavom.

Sustav predstavlja točno utvrđeno, izraženo i označeno kretanje igrača, pojedinih linija i čitave momčadi tijekom utakmice. Taktika u vaterpolu, a na taj način i ukupna igra, realizira se u raspodjeli i izvršenju određenih različitih uloga na različitim pozicijama u igri. Različite uloge uvjetuju i razlike u vrsti kretanja, količini kretanja i opterećenju pri izvršenju tih zadataka u igri [1,6,9].

Metode i načini rada kojima se služimo u treningu radi dovođenja svih igrača u optimalnu formu dostatnu za vrhunska postignuća su situacijske (situacijski trening) i parcijalne (pomoćni trening). I za jedan i za drugi tip treninga potrebno je objektivnom analizom doći do podataka za određivanje koeficijenata preopkrivanja jer je to jedini uvjet da se konstruira dobar trening [6,12,13].

S obzirom na zadatke i uloge koje igrači obavljaju u igri, odnosi vrste, količine kretanja i opterećenja trebali bi varirati i biti različiti od pozicije do pozicije, što zahtijeva određivanje posebnih koeficijenata preopkrivanja za svaku od pet standardnih pozicija (teški bek, laki bek, krilo, napadač iz druge linije, centar) i u konačnici rezultira različitim treningom za svaku od pozicija u igri [6,3].

U strukturi kretanja tijekom utakmice 35% ukupnoga vremena provedenoga u igri vaterpolist se nalazi u kvazihorizontalnoj fazi (sva plivanja svim intenzitetima tijekom utakmice), dok je u 65% vremena u kvazivertikalnoj fazi (okomiti položaji organizirani radom nogu vaterpolo-biciklom) [6], o čemu se posebno vodilo računa pri izboru varijabla mjerenih u ovom istraživanju.

2. Dosadašnja istraživanja

Research

Istraživanjima u ovom području pretežno se bavio V. Lozovina sa suradnicima. U svojim radovima autor je sa suradnicima inaugurirao metodologiju za procjenu vertikalne i horizontalne komponente u igri u vaterpolu, i postavio je model za analizu opterećenja u igri u situacijskim uvjetima u vezi s načinima, intenzitetom, frekvencijama i vremenom kao odrednicama ekvivalenta u opterećenju u igri [2,3,4,5,13,14,15,16].

Autori su obradili svih pet pozicija (uloge u igri) karakterističnih za vaterpolo i dobili su sljedeće rezultate.

U radu »Analysis of indicators of load during the game in the activity of the center i water polo« [5], autori su utvrdili da postoje izvori varijabiliteta povezani s intenzitetom igre na poziciji *centra*. U intenzitetu su uočena dva aspekta - jedan izražen brojem, to jest količinom akcija, i drugi kao razina angažmana. Ta dva aspekta definiraju prvi i drugi faktor dobiven u ovoj studiji. Kao treća latentna dimenzija pojavilo se vrijeme provedeno u igri.

U radu »Analiza opterećenja u igri napadača druge linije« autori su utvrdili tri faktora i da su dobivene latentne strukture u relaciji s intenzitetom i tipovima akcija. U intenzitetu autori su definirali dva aspekta: kvantitetu akcija i razinu aktiviteta.

U analizi igre *krila* autori su definirali četiri faktora, od kojih prvi definira intenzitet aktiviteta *krila* tijekom utakmice, drugi frekvenciju akcija u vertikalnoj poziciji, treći ekstenzitet aktivnosti a četvrti vrijeme provedeno u igri u vertikalnoj fazi [6,7].

U radu »Analiza nekih pokazatelja u igri sidruna tijekom utakmice« autori su dobili tri faktora koji objašnjavaju 84,6% ukupne varijance. Dobivene faktore definirali su kao: količinu akcija, intenzitet aktivnosti u horizontalnoj poziciji i vrijeme provedeno u igri. U intenzitetu autori su uočili dva aspekta - jedan izražen u količini akcija i drugi izražen kao razina angažmana. Treća latentna dimenzija u ovom radu je vrijeme provedeno u igri [6].

U radu »Analiza nekih pokazatelja opterećenja u igri na poziciji teškog beka u vaterpolu« autori su dobili tri latentne strukture, to jest faktora i definirali su ih kao: količinu akcija, intenzitet aktivnosti u vertikalnoj poziciji i ekstenzitet rada izražen kroz lagano plivanje [11].

U više drugih radova dodatno se obradila tematika izravno vezana s predmetom ovoga istraživanja [2,3,4,5,11,13,14,15 i 16].

Pozicija (uloga) *krila*

Position (Role) of "Wing"

Uloga krilnog igrača u vaterpolu svodi se na nekolicinu tipičnih zadataka koje krilni igrač, bilo da igra na lijevoj ili desnoj poziciji, mora znati i moći dobro izvoditi. Analizu repertoara radnja krilnog igrača započinjemo od trenutka kad njegova momčad ima loptu. To je trenutak kad krilni igrač vodi protunapad. Kako oni u obrambenom zadatku obično drže napadače druge linije napada protivničke momčadi, oni su u principu igrači najbliži protivnikovu

golu u trenutku kad počinje protunapad. Zadatak im je da uz bočnu stranu igrališta što prije dođu u blizinu protivničkog gola. Tijekom plivanja u protunapadu na visini sredine igrališta, plivajući tehnikom kraul-leđa 2-2, primaju loptu od golmana, bilo na lijevoj ili desnoj strani, i nastavljaju protunapad vođenjem lopte.

Ako je tijekom kontranapada stvorena brojčana prednost, zadatak je krilnih igrača da uoče i realiziraju najpovoljnije ili dodavanje ili proigravanje, kako bi se prednost realizirala pogotkom. Ako se tijekom kontranapada nije stvorila brojčana ili prostorna prednost, pa do pokušaja realizacije šutom na gol protivnika nije moglo doći, krilni igrač s loptom pričekat će formiranje pozicijskog napada svoje ekipe, i u tom trenutku počinje njegova uloga - dodavanje lopte *centru*.

U pozicijskom napadu krilni igrači ponekad, izvodeći u plivanju blokadu ukrštanjem, oslobađaju sebi prostor za prijem lopte i šut na gol. Ponekad oni izvode i strateško proplivavanje koje, ako nije kombinirano s nekom blokadom, bilo navođenjem ili ukrštanjem, nije taktički najsvrsishodnije.

Izgubi li se lopta u takvoj situaciji, krilni igrač ispada iz uobičajenoga mu obrambenog zadatka, što stvara probleme u fazi obrane za njegovu ekipu. Kad ekipa koja ima loptu izvodi dugi napad, s čuvanjem lopte do isteka vremena napada, najučinkovitije loptu mogu zadržati krilni igrači. Taktički element čuvanja lopte oni moraju naučiti izvoditi besprijekorno.

U razbijanju protivničke zonske obrane krilni igrači također imaju specifičnu i važnu ulogu. Osim što na svojoj poziciji imaju najbolju kontrolu lopte i najbolje se mogu obraniti od nasrtaja protivničkih igrača, jednako tako s te pozicije pravilnim i brzim proigravanjem (dodavanjem lopte) rukovode napadom. Nerijetko se u takvim uvjetima nađu i u poziciji za šut, gdje do izražaja dolaze i njihove realizatorske sposobnosti.

Krilni igrači u početku obrambenog djelovanja, neposredno nakon što je njihova ekipa izgubila loptu, imaju zadatak da spriječe protivnički protunapad. U tom trenutku oni moraju maksimalno mogućom brzinom plivati prema sredini igrališta, ostavljajući protivniku bočne strane igrališta. Na samoj sredini, ili oko nje, po potrebi obave preuzimanje igrača i nastave sprečavati protivničku kontru.

U poziciji s igračem više, krilni igrači obično zadržavaju krilne pozicije u prednjoj liniji napada, što je logično jer na tim mjestima najbolje i znaju igrati, što ne mora biti ako to od njih trener izričito ne traži. U obrambenom zadatku s igračem manje, s obzirom na njihove karakteristike i sposobnosti, krilni igrači zauzimaju mjesta u drugoj liniji obrane, odakle su vrlo neugodni za protivnika koji izgubi loptu jer su izvanredno trenirani upravo za kontranapad.

Za svoje radne zadatke krilni igrači moraju biti izvanredno pripremljeni. U igri neposredno provedu najviše vremena u usporedbi s igračima koji igraju na drugim pozicijama. U horizontalnoj komponenti (plivanje u vaterpolu) uglavnom preplivavaju dionice od 25m submaksimalnim i maksimalnim intenzitetom, i od svih igrača u vaterpolu najviše preplivaju. U vertikalnoj poziciji pri maksimalnim opterećenjima tijekom igre s igračem više ili manje, provedu dosta vremena. U vertikalnoj fazi

karakterizira ih iznimna "skočnost" i izvanredno velika zona utjecaja u obrambenim zadatcima, poglavito u odigravanju zonske obrane [7].

Pozicija (uloga) centra

Position (Role) of "Center"

Centar od trenutka kada je "sjeo" na dva metra, kontinuirano na leđima nosi braniča. Uvjeti i onako složene ravnoteže u vodi tada su višestruko složeniji i doista je potrebna posebna treniranost da bi se takvo opterećenje izdržalo. To je razlogom što i najbolje pripremljeni *centri*, u igri proborave nešto malo više od dvije četvrtine, igrajući stalno na iznimno visokoj razini opterećenja. U takvoj minutaži u igri su učinkoviti.

Igra *centra* u današnjem vaterpolu, nakon pokušanoga, a nerealiziranog kontranapada, počinje borbom za izbor dobre pozicije za prijem, predaju lopte ili možda šut na gol. Današnja pravila igre dopuštaju izravnu kontakt-borbu za poziciju *centru* i njegovu čuvaru. Potrebno je naglasiti da pravilo o teškom prekršaju u vaterpolu kaže: »Držati, povući, potopiti ili namjerno udariti protivnika koji je u posjedu lopte jest teški prekršaj koji se penalizira isključenjem i osobnom greškom. U igri *centra* vaterpolski sudac prosuđuje je li lopta upućena *centru* bila 'dobro ili loše dodana lopta', o čemu zavisi da li će prekršaj biti dodijeljen *centru* ili njegovu protivniku u obrani.« Ta činjenica igru *centra* čini iznimno složenom i teškom. *Centri* koji silom prilika moraju odigravati dužu minutažu, pa i cijelu utakmicu, manje su učinkoviti u igri, što je i logično. Oni i ne mogu biti pripremljeni da tako visok intenzitet iskažu za vrijeme čitave utakmice. Igrajući spontano na takvoj razini oni će biti znatno manje efikasni.

Poseban dio igre dvometraša jest i igra s igračem više ili manje, koja se tretira kao maksimalan tip opterećenja u vertikalnoj poziciji. U prednjoj liniji napada s igračem više na poziciji u visini stativa gola, a na udaljenosti 2 m od gola, znaju biti iznimno spretni i učinkoviti.

S obzirom na današnju odličnu pripremljenost prvoligaških ekipa, zahtjev koji se postavlja *centru* s energetske točke gledanja iznimno je velik.

U horizontalnoj komponenti (plivanje u vaterpolu) *centar* uglavnom preplivava kratke dionice (20 - 25 m), ali velikom brzinom. Za takav dio igre (prelazak iz faze napada u fazu obrane, i obratno) *centar* treba biti i na poseban način pripremljen [5].

3. Cilj i hipoteze rada

The Goal and the Hypothesis of the Paper

H_0 - Cilj ovom radu i nulta hipoteza jest utvrditi je li u strukturi kretanja u vertikalnoj i horizontalnoj fazi igre tijekom utakmice u situacijskim uvjetima s obzirom na načine, intenzitete, frekvencije i vrijeme, kao odrednice ekvivalenta opterećenja u igri - moguće utvrditi razlike između igrača koji obavljaju različite zadatke u igri definirane ulogom *krila* i *centra*.

H₁ - Pretpostavlja se da će biti moguće ustanoviti razlike u igri *centra* i *krila* u vaterpolu s obzirom na različite zadatke koje tijekom utakmice obavljaju.

H₂ - Pretpostavlja se da će igra *centra* biti pretežno definirana vertikalnom fazom u igri, razinama opterećenja i količinom kretanja u njoj.

H₃ - Pretpostavlja se da će igra *krila* biti dominantno definirana horizontalnom fazom u igri, razinama opterećenja i količinom kretanja u njoj.

4. Metode rada

Methods of Work

4.1. Opis eksperimenta

The Description of an Experiment

U okviru provedenog eksperimenta cilj je bio objektivno izmjeriti količinu i intenzitete aktivnosti igrača na poziciji *centra* i *krila* tijekom vaterpolske utakmice. To je ostvareno registracijom i praćenjem aktivnosti igrača na utakmicama Prve hrvatske vaterpolske lige.

Sve praćene utakmice odigrane su u Kompleksu bazena dr. Ratka Viličića, na Poljudu u Splitu. Registraciju i prikupljanje podataka obavilo je sedam kvalificiranih mjeritelja (studenti na izbornom programu Fakulteta prirodoslovno-matematičkih znanosti i odgojnih područja Sveučilišta u Splitu na Odsjeku za fizičku kulturu). Eksperiment je proveden tako da su se na prvenstvenim utakmicama u vremenu koje vaterpolist proboravi u igri bilježila kretanja i njihov intenzitet.

Kriterij za određivanje intenziteta rada i opterećenja - maksimalno, submaksimalno i lagano - određen je na osnovi brzine plivanja tijekom odvijanja akcije. Mjeritelji su uvijekbani za procjenu i opis rezultata, mjereći istoga igrača na deset utakmica. Tek kad je postignuta potpuna suglasnost mjeritelja, prišlo se mjerenju na ovom istraživanju.

Mjeritelji su bili smješteni na visokopostavljenom platou poradi optičke pokrivenosti čitavoga vaterpolskog igrališta. Markeri preko kojih su određivali i bilježili isplivanu metražu pri određenom intenzitetu, bile su standardne oznake na igralištu, kao što su: kornier-linija, širina gola, oznaka za 2 m, oznaka za 4 m, oznaka 7 m iza koje je dopušten izravan udarac na vrata nakon dosuđenoga prekršaja i oznaka sredine. Dodatne markacije za bolju i precizniju procjenu udaljenosti dobro su vidljive crne linije na dnu bazena, međusobno udaljene 2,5 m.

Svaki mjeritelj imao je notes, olovku i štopericu, a u svakom trenutku imao je i vizualnu kontrolu službenog semafora, koji pokazuje vrijeme čiste igre, i malih semafora što pokazuju vrijeme posjeda lopte, to jest trajanja napada.

Mjeritelj je redosljedom događanja bilježio sve što igrač uradi na utakmici, u okviru deset zadanih varijabla. Ako je igrač bio isključen, ili nije bio u igri (zamijenjen), zabilježilo bi se vrijeme izlaska i ponovnog ulaska u igru. Nakon utakmice mjeritelj je dobivene rezultate unosio u posebno pripremljene tablice za svaku četvrtinu.

4.2. Uzorak entiteta

The Sample of the Entity

Osnovni nositelji informacija u ovom eksperimentu ili entiteti jesu dijelovi vaterpolske utakmice. Prema propozicijama, vaterpolske se utakmica igra četiri četvrtine po devet minuta čiste igre, dakle do 20 minuta realnog vremena po četvrtini. Svaka četvrtina započinje na jednak način, plivanjem na loptu koju sudac ubacuje u igru na visini sredine igrališta, a završava se oglašavanjem zvučnog signala sa sudačkog stola po isteku vremena. Iz tih razloga četvrtina se može tretirati kao zatvorena cjelina, pa ju je u metodološkom smislu opravdano uzimati kao entitet mjerenja, to jest izvor informacija.

4.3. Uzorak varijabla

The Sample of the Variables

Aktivnosti igrača na utakmici praćene su bilježenjem količine i intenziteta kretanja. To je postignuto tako da su bilježene učestalost pojavljivanja i količina prijeđenoga prostora igrališta u metrima.

Različite aktivnosti ostvarivale su se različitim stilovima plivanja (kraul, leđno i prsno) i različitim intenzitetima, s modalitetima lagano, submaksimalno i maksimalno.

Osim navedenih varijabla mjerena je igra s igračem više ili manje, te broj i trajanje duela.

Duel se pratio kao nadmaksimalno opterećenje u vertikalnoj fazi, ili igra s igračem više i manje kao maksimalno opterećenje u vertikalnoj fazi igre.

Na temelju izravno mjerenih varijabla izvedene su nove varijable koje se odnose na intenzitete, frekvencije i vrijeme provedeno u igri s igračem više i manje, na ukupan broj akcija i ukupnu količinu isplivanih dionica u metrima.

Izvorno mjerene varijable

Opis varijabla:

FKRMAX - frekvencija isplivanih dionica kraul, maksimalno,

FLEDMAX - frekvencija isplivanih dionica leđnom tehnikom, maksimalno,

FKRSMX - frekvencija isplivanih dionica kraul-tehnikom, submaksimalno,

FLEDSMX - frekvencija isplivanih dionica leđnom tehnikom, submaksimalno,

FKRLAG - frekvencija isplivanih dionica kraul-tehnikom, lagano,

FLELAG - frekvencija isplivanih dionica leđnom tehnikom, lagano,

FPRLAG - frekvencija isplivanih dionica prsnom tehnikom, lagano,

FDUEL - frekvencija duela tijekom četvrtine,

FIGVIS - frekvencija odigranih akcija s igračem više u igri,

FIGMAN - frekvencija odigranih akcija s igračem manje u igri,

MKRMX - udaljenost u metrima isplivana kraul-tehnikom, maksimalnom brzinom,

MLEDMX - udaljenost u metrima isplivana leđnom tehnikom maksimalnom brzinom,

MKRSMX - udaljenost u metrima isplivana kraul tehnikom submaksimalnom brzinom,

MLEDMSX - udaljenost u metrima isplivana leđnom tehnikom submaksimalnom brzinom,

MKRLAG - udaljenost u metrima isplivana kraul-tehnikom laganom brzinom,

MLEDLAG - udaljenost u metrima isplivana leđnom tehnikom laganom brzinom,

MPRLAG - udaljenost u metrima isplivana prsnom tehnikom laganom brzinom,

MDUEL - vrijeme trajanja duela u sekundama; pod duelom se misli na vrijeme provedeno u kontakt-igri s protivnikom, a tretira se kao nadmaksimalno opterećenje u vertikalnoj fazi,

SIGVIS - vrijeme trajanja igranja s igračem više; mjeri se od trenutka izvođenja prekršaja do postignutog gola, dolaska protivničke momčadi u posjed lopte ili isteka vremena za napad s igračem više, to jest ulaska protivnikova igrača u igru; kad je napad s igračem više prekinut zbog završetka četvrtine, vremenu registriranom dotad dodalo bi se vrijeme u sljedećoj četvrtini ako bi momčad s igračem više osvojila loptu na početku sljedeće četvrtine; vrijeme provedeno u igri s igračem više tretiralo se kao maksimalno opterećenje u vertikalnoj fazi igre,

SIGMAN - vrijeme trajanja igranja s igračem manje; mjeri se od trenutka kad je protivnik izveo prekršaj do postignutog gola, dolaska u posjed lopte ekipe koja se brani s igračem manje ili ulaska isključenog igrača u igru; ako je kraj četvrtine bio uzrokom prekidu igre, registriranom vremenu dodalo bi se vrijeme u sljedećoj četvrtini ako je ekipa s igračem više na početku četvrtine plivanjem osvojila loptu; vrijeme provedeno u igri s igračem manje tretiralo se kao maksimalno opterećenje u vertikalnoj fazi igre,

SUKUPNO - vrijeme mjereno u sekundama ukupno provedeno u igri u četvrtini.

Izvedene varijable

FMXSMX=FKRMX+FLEDMX+FKRSMX+FLEDMSX - zbrojene frekvencije isplivanih dionica kraul i leđnom tehnikom, maksimalnom i submaksimalnom brzinom,

MMXSMX=MKRMX+MLEDMX+MKRSMX+MLEDMSX - zbrojene udaljenosti u metrima isplivane kraul i leđnom tehnikom, maksimalnom i submaksimalnom brzinom,

FLAGAN=FKRLAG+FLEDLAG+FPRLAG - zbrojene frekvencije isplivanih dionica tehnikama kraul, leđno i prsno, lagano,

MLAGAN=MKRLAG+MLEDLAG+MPRLAG - zbrojene udaljenosti u metrima isplivane kraul, leđnom i prsnom tehnikom, lagano,

FIGVM=FIGVIS+FIGMAN - zbrojene frekvencije odigranih igrača više i manje tijekom četvrtine,

SIGVM=SIGVIS+SIGMAN - zbrojene sekunde odigrane s igračem više i manje tijekom četvrtine,

FAKCIJA=FMXSMX+FLAG+FIGVM - frekvencija akcija, zbrojene frekvencije udaljenosti isplivanih submaksimalnim, maksimalnim i laganim tempom s pribrojenim odigranim igračima više i manje tijekom četvrtine,

METARA=MMXSMX+MLAGAN - ukupno isplivanih metara, zbrojene udaljenosti u metrima isplivane maksimalnim, submaksimalnim i laganim intenzitetom tijekom četvrtine.

Za konačne analize ostavljeno je 11 varijabla:

- **FDUEL,**
- **MDUEL,**
- **SUKUPNO,**
- **FMXSMX,**
- **MMXSMX,**
- **FLAGAN,**
- **MLAGAN,**
- **FIGVM,**
- **SIGVM,**
- **FAKCIJA,**
- **METARA.**

Navedene varijable imale su normalnu ili aproksimativno normalnu distribuciju, pa su s tog stajališta pogodne za daljnje analize u domeni parametrijske statistike.

4.4. Metode i postupci za obradu rezultata

Methods and Procedure for Data Processing

S obzirom na cilj i svrhu ovoga istraživanja obavljene su sljedeće statističko-matematičke operacije i analize:

- izračunate su statistike svih izvorno mjenjenih varijabla: aritmetičke sredine, standardne devijacije, zakrivljenost i spljoštenost svih varijabla za *krilo* i *centra* u igri,
- izračunate su statistike 11 varijabla ostavljenih u konačnoj analizi: aritmetičke sredine, standardne devijacije, zakrivljenost i spljoštenost svih varijabla za *krilo* i *centra* u igri,
- izračunate su statistike na 11 zadržanih varijabla za total (*krilo* + *centra*),
- izvršena je analiza razlika na z-skorovima 11 zadržanih varijabla,
- izvršena je analiza varijance (ANOVA) i F-test razlika između pozicija *krilo* i *centra*,
- izvršena je diskriminativna analiza i izračunata je struktura diskriminativne funkcije.

5. Rezultati i diskusija

Results and Discussion

Na uzorku od 103 entiteta (četvrtine na poziciji *krilo* u vaterpolu) na 29 ukupno mjerenih varijabla izračunati su minimalan i maksimalan rezultat, As , Sd , α_3 kao mjera asimetrije i α_4 kao mjera zaobljenosti distribucije (tabela 1.).

Inspekcijom tablice 1. ustanovljeno je da su varijable FLEDMAX, MLEDMAX i MDUEL naglašeno otklonjene od normalne distribucije, što se događa zbog njihove rijetke učestalosti u igri. Minimalni rezultati pokazuju da gotovo sve izravno mjerene varijable imaju i rezultate nula (0), što znači da se ne pojavljuju u svakoj praćenoj četvrtini. Izrazito veliku učestalost imaju varijable kojima je praćen kraul maksimalno, submaksimalno i lagano, ali i vrijeme provedeno u igri s igračem više/manje.

Statistike skupine izvedenih varijabla pokazuju da sve imaju aproksimativno normalnu distribuciju. Analizom centralnih i disperzivnih parametara moguće je zaključiti: *krilo* u igri u prosjeku provede 27,24 minute čiste igre, dakle nešto malo više od tri četvrtine čiste igre. U navedenom vremenu *krilo* u prosjeku ispliva 881,64 m, od čega submaksimalnim i maksimalnim intenzitetom 470,12 m, ili 117,53 m, u četvrtini u prosjeku. Laganim intenzitetom ono ispliva 386 m, ili 96,5 m, u prosjeku po četvrtini. S igračem više/manje (vertikalna komponenta) *krilo* u igri provede 165,32 s, ili 41,34 s po četvrtini. U duelima *krilo* provede iznimno malo vremena, prosječno 22,68 s, ili 5,67 s po četvrtini. U vertikalnoj poziciji pri maksimalnom opterećenju (igrač više/manje) i pribrojenom nadmaksilanom opterećenju (duel) *krilo* provede 188,0 s.

Tablica 1. Statistike za poziciju: *krilo*

Table 1. Statistics for the position: Wing

Varijabla	Mini	Max	AS	Std. Dev.	Skewness	Kurtosis
fkrmx	0,00	12,00	3,51	2,97	0,86	0,41
fledmx	0,00	3,00	,12	,42	4,54	23,80
fkrsmx	0,00	17,00	6,33	3,39	0,83	1,10
fledsmx	0,00	4,00	,66	1,06	1,42	0,94
fkrlag	0,00	21,00	8,69	4,27	0,12	-0,44
flelag	0,00	12,00	1,78	1,98	1,95	6,16
fprlag	0,00	5,00	,83	1,115	1,31	1,22
fduel	0,00	10,00	1,07	1,74	2,47	7,78
figvis	0,00	4,00	1,45	1,03	0,09	-,092
figman	0,00	6,00	1,38	1,18	0,83	1,12
mkrmx	0,00	154,00	39,77	35,20	0,97	0,79
mledmx	0,00	12,00	,48	1,75	4,44	22,03
mkrsmx	0,00	204,00	73,19	39,03	0,82	1,40
mledsmx	0,00	42,00	4,10	8,03	2,67	7,98
mkrlag	0,00	200,00	82,03	44,30	0,44	-0,42
mledlag	0,00	59,00	9,09	10,59	1,77	4,21
mprlag	0,00	38,00	5,43	8,14	1,78	2,98
mduel	0,00	75,00	5,67	11,85	3,88	18,12
sigvis	0,00	72,00	20,36	16,46	0,44	-0,29
sigman	0,00	97,00	20,98	18,51	0,93	1,81
sukupno	52,00	540,00	411,45	126,54	-0,64	-0,32
fmxsmx	1,00	28,00	10,62	5,3009	0,41	0,04
mmxsmx	6,00	272,00	117,53	52,44	0,20	0,06
flagan	1,00	24,00	11,29	5,17	0,22	-0,68
mlagan	12,00	224,00	96,54	46,28	0,43	-0,54
figvm	0,00	12,00	2,51	2,10	1,44	3,63
sigvm	0,00	127,00	41,33	27,37	0,65	0,70
fakcija	4,00	50,00	24,42	8,90	0,09	-0,41
metara	26,00	393,00	214,07	68,08	-0,11	-0,05

N = 103

Na uzorku od 90 entiteta (četvrtine na poziciji *centra* u vaterpolu) na 29 ukupno mjerenih varijabla izračunati su: minimalan i maksimalan rezultat, aritmetička sredina, standardna devijacija, koeficijent α_3 kao mjera asimetrije distribucije i koeficijent α_4 kao mjera zaobljenosti distribucije (tablica 2.).

Inspekcijom tablice 2. ustanovljeno je da su varijable FLEDMAX, FLEDSMAX, MKRMAX, MLEDMAX i MLEDSDMAX naglašeno otklonjene od normalne distribucije, poradi njihove rijetke učestalosti u igri. Minimalni rezultati i ovdje govore da gotovo sve izravno mjerene varijable imaju i rezultate nula (0), što znači da

Tablica 2. Statistike za poziciju: *centar*

Table 2. Statistics for the position Center

Varijabla	Mini	Max	AS	Std. Dev.	Skewness	Kurtosis
fkrmx	0,00	3,00	0,45	0,78	1,90	3,26
fledmx	0,00	1,00	0,03	0,18	5,32	26,89
fkrsmx	0,00	16,00	4,42	2,93	1,30	2,47
fledsmx	0,00	10,00	0,20	1,09	8,40	75,40
fkrlag	1,00	29,00	9,09	5204,00	1,32	2,20
flelag	0,00	4,00	0,74	1,09	1,43	1,201
fpriag	0,00	7,00	1,07	1,52	1,80	3,453
fduel	0,00	12,00	5,57	2956,00	0,34	-046
figvis	0,00	5,00	1,19	1,16	1,10	1,32
figman	0,00	4,00	0,98	1,06	1,06	0,82
mkrmx	0,00	58,00	4,89	9,44	2,78	10,71
mledmx	0,00	12,00	0,25	1,53	6,65	45,87
mkrsmx	0,00	302,00	67,52	52,88	1,68	4,18
mledsmx	0,00	6,00	0,32	1,238	3,78	13,16
mkrlag	7,0	372,00	115,44	73,30	1,23	1,38
mledlag	0,00	37,00	4,85	7,85	1,85	3,24
mpriag	0,00	62,00	7,05	11,15	2,366	7,23
mduel	0,00	168,00	43,33	31,08	1,41	2,81
sigvis	0,00	52,00	14,04	14,28	0,73	-0,46
sigman	0,00	66,00	12,76	14,68	1,16	1,34
sukupno	90,00	540,0	339,01	119,58	026	-0,73
fmxsmx	0,00	16,00	5,10	3,33	1,27	2,01
mmxsmx	0,00	302,00	72,87	54,58	1,56	3,35
flagan	2,00	32,00	10,89	6,25	1,35	1,85
mlagan	21,00	389,00	127,34	78,36	1,24	1,28
figvm	0,00	13,00	6,76	3,06	0,2	-0,62
sigvm	0,00	106,00	26,80	22,43	0,7	0,61
fakcija	7,00	48,00	22,75	8,42	0,1	0,55
metara	60,00	417,00	200,04	79,63	0,7	-0,05

N = 90

se ne pojavljuju u svakoj četvrtini. Izrazito veliku učestalost imaju varijable kojima je praćena aktivnost kraul maksimalno i kraul lagano, a isto se može reći i za broj duela. Sve izvedene varijable pokazuju normalnu distribuciju. Na osnovi analize centralnih i disperzivnih parametara mjerenih varijabla moguće je zaključiti:

- Tijekom utakmice *centar* u igri provede 22,36 minute čiste igre. Tolika minutaža logična je s obzirom na visoke intenzitete i opterećenja *centra*. Za to vrijeme *centar* ispliva 800 m, od čega submaksimalnim i maksimalnim intenzitetom ukupno 291,48 m, ili u prosjeku po četvrtini 72,87 m. Laganim intenzitetom pak ispliva 508 m, ili 127 m

po četvrtini. S igračem više/manje (vertikalna komponenta) *centar* u igri provede 107,2 s, ili 26,8 s u svakoj četvrtini. U duelima on provede 173,32 s, ili 43,33 s po četvrtini. U vertikalnoj poziciji pri maksimalnom opterećenju (igrač više/manje) i nadmaksimalnom opterećenju (duel), zbirno, *centar* na utakmici provede 280,52 s.

- Zbog uočenih odstupanja od normalne ili aproksimativno normalne distribucije, u daljnjim analizama nije bilo moguće iskoristiti sve varijable. Daljnja analiza napravljena je na 11 zadržanih varijabla. Rezultati su sadržani u tablicama 3., 4. i 5.

Tablica 3. Statistike na TOTALU (*krilo + centar*)

Table 3. Statistics for TOTAL Wing + Center

Varijabla	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
fduel	194	0	12	3,18	3,280
mduel	194	0	168	23,34	29,659
sukupno	194	52	540	377,47	128,236
fmxxmx	194	,00	28,00	8,0309	5,25506
mmxxmx	193	,00	302,00	96,7047	57,80409
flagan	194	1,00	32,00	11,1031	5,69335
mlagan	194	12,00	389,00	110,9897	65,06314
figvm	194	,00	13,00	4,5052	3,34578
sigvm	194	,00	127,00	34,5206	26,14214
fakcija	194	4,00	50,00	23,6392	8,69183
metara	193	26,00	417,00	207,5337	73,83004

N = 193

Tablica 4. Statistika *KRILLO*

Table 4. Statistics Wing

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
fduel	103	0	10	1,07	1,745
mduel	103	0	75	5,67	11,86
sukupno	103	52	540	411,45	126,55
fmxxmx	103	1,00	28,00	10,62	5,30
mmxxmx	103	6,00	272,00	117,53	52,45
flagan	103	1,00	24,00	11,29	5,17
mlagan	103	12,00	224,00	96,54	46,28
figvm	103	,00	12,00	2,51	2,09
sigvm	103	,00	127,00	41,34	27,37
fakcija	103	4,00	50,00	24,43	8,89
metara	103	26,00	393,00	214,08	68,08

N = 103

Igru *krila* definira iznimno mala količina duela i vremena provedenoga u duelima (FDUEL i MDUEL) i frekvencija laganog plivanja (FLAGAN). S druge strane, igru *krila* dominantno definira ukupno vrijeme provedeno u igri (SUKUPNO) i pri tome isplivana količina metara (METARA). U plivanju igru *krila* definira plivanje visokog intenziteta (MMXSMX) a pri tome i frekvencija akcija (FAKCIJA), čemu treba dodati i relativno manju količinu laganog plivanja (MLAGAN). Vertikalnu komponentu u igri *krila* definira vrijeme u igri provedeno s igračem više/manje (SIGVIM).

Horizontalnu komponentu u igri *centra* definira količina isplivanih metara (METARA) i (MLAGAN) u vremenu ukupno provedenom u igri (SUKUPNO), a pri tome količina metara isplivanih maksimalnim i submaksimalnim intenzitetom (MMXSMX). Vertikalnu komponentu *centra* definira vrijeme provedeno i frekvencija duela (MDUEL i FDUEL), jednako kao i vrijeme i frekvencija provedeno s igračem više/manje (SIGVM i FIGVM).

Tablica 5. Statistika CENTAR

Table 5. Statistics Center

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std, Deviation
fduel	91	0	12	5,57	2,96
mduel	91	0	168	43,33	31,08
sukupno	91	90	540	339,01	119,58
fmxxmx	91	,00	16,00	5,10	3,32
mmxxmx	90	,00	302,00	72,87	54,58
flagan	91	2,00	32,00	10,89	6,25
mlagan	91	21,00	389,00	127,34	78,36
figvm	91	,00	13,00	6,76	3,06
sigvm	91	,00	106,00	26,80	22,43
fakcija	91	7,00	48,00	22,753	8,42
metara	90	60,00	417,00	200,04	79,63

N = 90

Tablica 6. Razlike *krilo* – *centar* izračunate na z-skorovimaTable 6. Differences *Wing* – *Center* calculated on z-scores

Varijabla	a,s, total	s,d, Total	a,s, <i>krilo</i>	z-sc- <i>krilo</i>	a,s, <i>centar</i>	z-sc- <i>centar</i>	Razlika
fduel	3,18	3,28	1,07	0,64	5,57	-0,73	1,37
mduel	23,34	29,66	5,67	0,60	43,33	-0,67	1,27
sukupno	377,47	128,24	411,45	-0,27	339,01	0,30	-0,57
fmxxmx	8,03	5,26	10,62	-0,49	5,10	0,56	-1,05
mmxxmx	96,71	57,80	117,53	-0,36	72,87	0,41	-0,77
flagan	11,10	5,69	11,29	-0,03	10,90	0,04	-0,07
mlagan	110,00	65,06	96,54	0,22	127,34	-0,25	0,47
figvm	4,56	3,35	2,52	0,60	6,76	-0,67	1,27
sigvm	34,52	26,14	41,34	-0,26	26,80	0,30	-0,56
fakcija	23,64	8,69	24,43	-0,09	22,75	0,10	-0,19
metara	207,53	73,83	214,08	-0,09	200,04	0,10	-0,19

Razlike između *krila* i *centra* u prostoru zadržanih 11 varijabla izračunate su na z-skorovima. Z-skorovi su dobiveni po formuli: $(as/total) - (as/var) / (sd/total)$. U koloni „razlika“ vrijednosti s pozitivnim predznakom definiraju *centra*, a vrijednosti negativnoga predznaka *krilo*. Zaključiti je da *centra* dominantno definira duel-igra, i to kroz vrijeme provedeno u duelima, i njihova frekvencija, jednako kao i frekvencija odigranih igrača više/manje. Dakle, u igri *centra* dominira vertikalna komponenta kroz maksimalna i nadmaksimalna naprezanja. Nešto slabije igru *centra* definira i količina lagano isplivanih dionica.

Igru *krila* dominantno definira frekvencija submaksimalno i maksimalno isplivanih dionica, te posljedično i količina isplivanih metara tim intenzitetima. Od *centra* ga razlikuje i ukupno vrijeme provedeno u igri a posljedično i vrijeme provedeno s igračem više/manje.

Ono što minimalno razlikuje *krilo* od *centra*, pa je vjerojatnije da im je zajedničko ili približno jednako, jest ukupna količina plivanja, frekvencija akcija i frekvencija laganih plivanja.

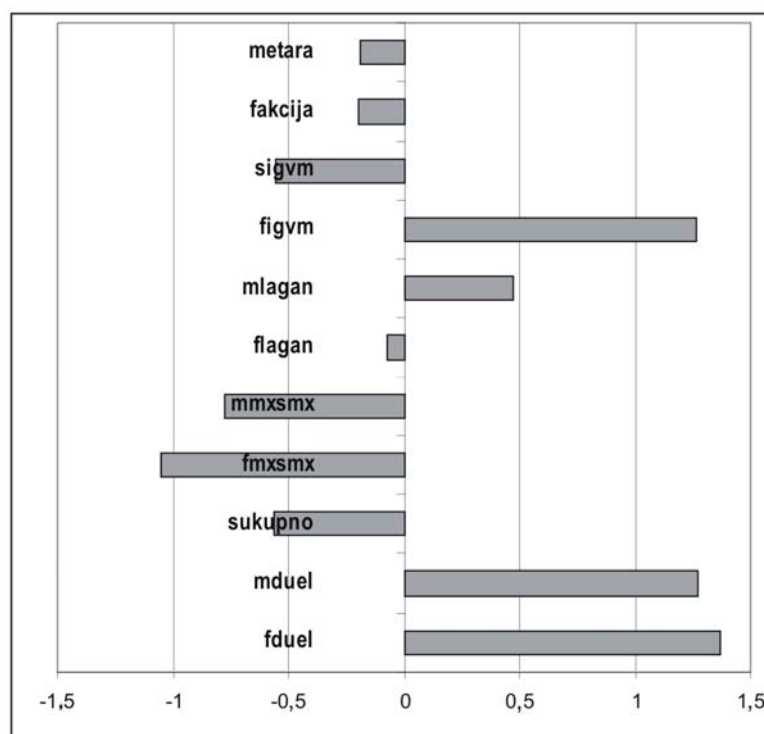
Prikaz 1. Razlike između *krila* i *centra* (z-skor)

Figure 1. Differences between Wing and Center (z-score)

Tablica 7. Analiza varijance (F-test) razlika između pozicija *krilo* i *centar*

Table 7. Analysis of a variant (F-test) difference between position Wing and Center

Varijabla	F	p	d
fduel	171,53	,001	-4,50
mduel	129,93	,001	37,66
skupno	16,67	,001	72,44
fmxsmx	73,36	,001	5,52
mmxsmx	33,54	,001	44,67
flagan	,239	,626	0,40
mlagan	11,41	,001	30,80
figvm	129,46	,001	-4,24
sigvm	16,11	,001	14,54
falcija	1,81	,180	1,68
metara	1,74	,188	14,03

df1 = 1, df2 = 192

Rezultati analize varijance i F-test na razini signifikantnosti 0,001 govore:

Centra statistički značajno definiraju i od *krila* čine različitim varijable: fduel, mduel, mlagan i figvm. *Krilo* statistički značajno definiraju i od *centra* čine različitim varijable: skupno, fmxsmx, mmxsmx i sigvm. Ono što ih statističkom značajnošću ne razlikuje, i valjda im je zajedničko i podjednako, jesu varijable: flagan, falcija i metara.

Izvršena je kanonička diskriminativna analiza. Izračunata je značajnost kanoničke diskriminativne funkcije i struktura diskriminativne funkcije (tablice 8. i 9.).

Tablica 8. Značajnost kanoničke diskriminativne funkcije

Table 8. Significance of canonic discrimination function

Funkcija	Eigenvalue	Kanonička koorelacija	Wilks' Lambda	Chi-square	d f	Sig.
1	1,706	,794	,370	185,662	9	,00

Prva kanonička diskriminativna funkcija uzeta je u analizu.

Tablica 9. Struktura diskriminativne funkcije
Table 9. Structure of discrimination function

	Funkcija
Varijabla	1
fduel	,742
figvm	,645
mduel	,642
fmxxmx	-,475
mmxxmx	-,321
sukupno	-,231
sigvm	-,217
mlagan	,185
fakcija	-,074
metara	-,073
flagan	-,029

Temeljem strukture diskriminativne funkcije može se zaključiti:

Centra definira i od *krila* razlikuje: frekvencija duela, frekvencija s igračem više/manje, vrijeme provedeno u duelima i količina lagano isplivanih dionica, dakle vertikalna komponenta u igri.

Krilo definira i od *centra* razlikuje: frekvencija dionica isplivanih maksimalnim i submaksimalnim intenzitetom, količina metara isplivanih maksimalnim i submaksimalnim intenzitetom, ukupno vrijeme provedeno u igri i vrijeme provedeno u igri s igračem više/manje, dakle horizontalna komponenta u igri.

Ono po čemu se *krilo* i *centar* ne razlikuju jesu frekvencija akcija, ukupno isplivani metri i frekvencija lagano isplivanih dionica.

6. Zaključak

Conclusion

Reprezentativni uzorak entiteta u ovom eksperimentu sačinjen je od 193 vaterpolske četvrtine. Prema propozicijama vaterpolska se utakmica igra četiri četvrtine po devet minuta čiste igre, dakle do 20 minuta realnog vremena po četvrtini. Svaka četvrtina započinje na jednak način, plivanjem na loptu koju sudac ubacuje u igru na visini sredine igrališta, a završava oglašavanjem zvučnog signala sa sudačkog stola po isteku vremena. Iz tih razloga četvrtinu možemo tretirati kao zatvorenu cjelinu, pa se u metodološkom smislu opravdano njome koristi kao entitetom mjerenja i izvorom informacija.

Uzorak varijabla sačinjavala je 21 izvorno mjerena varijabla i 8 izvedenih. Osnovne statistike izračunate su na svim varijablama. Na osnovi analize centralnih i disperzijskih parametara izvršene su primarne interpretacije. Za konačne analize ostavljeno je 11 varijabla koje su imale normalnu ili aproksimativno normalnu distribuciju. Cilj ovom radu, ujedno i njegova nulta hipoteza (H_0), bilo je utvrditi je li u strukturi kretanja u vertikalnoj i horizontalnoj fazi igre tijekom utakmice u situacijskim uvjetima s obzirom na načine, intenzitete, frekvencije i vrijeme, kao odrednice ekvivalenta opterećenja u igri - moguće analizirati razlike između igrača koji obavljaju različite zadatke u igri definirane kroz uloge *krila* i *centra*. Ta hipoteza u potpunosti je ostvarena a time ujedno i osnovni cilj ovog rada.

Pretpostavka je bila da će biti moguće ustanoviti razlike u igri *centra* i *krila* u vaterpolu s obzirom na različite zadatke koje tijekom utakmice obavljaju, što je ujedno i prva hipoteza (H_1) postavljena u ovom radu. Sukladno cilju i postavljenoj hipotezi izvršene su odgovarajuće matematičko-statističke operacije: izračunate su statistike svih izvorno mjerenih varijabla, izračunate su statistike 11 varijabla ostavljenih u konačnoj analizi, izračunate su statistike na 11 zadržanih varijabla za total (*krilo* + *centar*), izvršena je analiza razlika na z-skorovima 11 zadržanih varijabla, izvršena je analiza varijance (ANOVA) i F-test razlika između pozicija *krilo* i *centar*, izvršena je diskriminativna analiza i izračunata je struktura diskriminativne funkcije. Rezultati analiza potvrdili su da je mjereći događanja u situacijskim uvjetima s obzirom na vertikalnu i horizontalnu fazu u igri, načine kretanja, intenzitete, frekvencije i vrijeme kao odrednice ekvivalenta opterećenja u igri - bilo moguće registrirati i ustanoviti razlike u igri (ulozi) *krila* i *centra* u vaterpolu, što je ujedno i potvrda H_1 postavljene u ovom radu.

Centra definira i od *krila* razlikuje: frekvencija duela, frekvencija s igračem više/manje, vrijeme provedeno u duelima i količina lagano isplivanih dionica. Moguće je zaključiti da *centra* dominantno definira visoka razina intenziteta rada u vertikalnoj fazi igre kroz nadmaksimalna (duel) i maksimalna (igra s igračem više/manje) naprezanja. Horizontalnu fazu igre *centra* definira znatna količina lagano isplivanih dionica (ekstenzitet), što je ujedno i potvrda H_2 postavljene u ovom radu.

Krilo definira i od *centra* razlikuje: frekvencija dionica isplivanih maksimalnim i submaksimalnim intenzitetom, količina metara isplivanih maksimalnim i submaksimalnim intenzitetom, ukupno vrijeme provedeno u igri i vrijeme provedeno u igri s igračem više/manje. *Krilo* definira frekvencija i količina dionica isplivanih u submaksimalnom i maksimalnom tempu, dakle intenzitet u horizontalnoj fazi igre. Dakako da je to u izravnoj vezi s i ovisnosti o ukupnom vremenu provedenom u igri. S druge strane, ukupno vrijeme provedeno u igri izravno je odgovorno i za vrijeme koje *krilo* provede u igri s igračem više/manje. To pak govori o igri *krila* u vertikalnoj fazi igre definiranoj visokim intenzitetom (igrač više/manje = maksimalan intenzitet). Dobiveni rezultati potvrda su H_3 postavljene u ovom radu.

Ono po čemu se *krilo* i *centar* ne razlikuju jesu frekvencija akcija, ukupno isplivani metri i frekvencija lagano isplivanih dionica.

Rezultati ovoga rada osim što će pridonijeti teorijskom objašnjenju ovoga inače manje obrađivanog i objašnjenog područja vrhunškoga športa bit će i osnova za praktičan pristup vaterpolskim trenerima u radu s *centrima* i *krilima*.

Literatura

References

- [1] Lozovina, V. (1979.), *Suvremena taktika vaterpola*, Fakultet za fizičku kulturu, Sarajevo
- [2] Lozovina, V. (1983.), *Utjecaj morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti u plivanju na uspješnost igrača u vaterpolu*, Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb
- [3] Lozovina, V. (1995.), *VATERPOLO*, skripta; autor i izdavač Vinko Lozovina, Split, 1995.
- [4] Lozovina, V. (1985.), Blijanieto na rezultatite vo plivanje 50, 100 i 200 metri kraul vrz uspješnosti igrače vo vaterpolo natprevarite, *Fizička kultura*, 3-4, Skopje, 40-43.
- [5] Lozovina V., Pavičić, L., Analysis of indicators of load during the game in the activity of the center in water polo, *Naše more*, godište 51, br. 3-4, str. 135-141., Dubrovnik, 2004.
- [6] Lozovina, V. (1984.), Kretanje igrača u vaterpolu i trenažni postupci za razvoj energetskih potencijala, *Sportska praksa*, 3: Beograd, 14-16 i 33.
- [7] Lozovina, V., Pavičić, L., Sesartić, Z., Analiza nekih pokazatelja opterećenja u igri na poziciji krila u vaterpolu, *Školski vjesnik*, 51 (2002) 1-2, Split, 2002. 79-97.
- [8] Lozovina, V., Pavičić, L., Brakus, A., Latentna struktura nekih pokazatelja situacijske aktivnosti lakog beka u vaterpolu, *Školski vjesnik* 52 (2003) vol. 52. br. 1-2, Split, 2003., str. 157-171
- [9] Lozovina, V., Pavičić, L., Jeh, V., Projektiranje modela kineziološke analize vaterpola, *Školski vjesnik*, 53 (2004), vol. 53 br. 1-2, Split, 2004., str. 89-101.
- [10] Lozovina, V., Pavičić, L., Jeh, V., Objektivna analiza aktivnosti u vaterpolu, *Školski vjesnik* (u tisku) – potvrda glavnog urednika
- [11] Lozovina, V., Pavičić, L., Analysis of indicators of load during the game in activity of the heavy defender in water polo, *Proceedings Book Kinesiology New Perspectives*, Opatija 2002. (ed. D Milanović) pg 357 – 360, Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu
- [12] Malacko, J., *Osnove sportskog treninga*, Sportska knjiga, Beograd, 1986.
- [13] Mihovilović, M., *Osnovi vaterpola*, Sportska stručna biblioteka, Zagreb, 1952.
- [14] Momirović, K., *Metode za transformaciju i kondenzaciju kinezioloških transformacija*, Institut za kineziologiju, VŠFK, Zagreb, 1972.
- [15] Pavičić, L., Lozovina, V., Šimenc, Z. (1988.), *Analiza repertoara elemenata vaterpolo tehnike*, Vaterpolo savez Hrvatske, Biblioteka – Stručni prilozi, 8.
- [16] Trninić, S., *Strukturalna analiza znanja u košarkaškoj igri*, disertacija, Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb, 1995.

Rukopis primljen: 8. 11. 2006.

