

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA...**By: Jeton Havolli**As of: Feb 16, 2021 9:57:42 PM
23,373 words - 196 matches - 43 sources

Similarity Index

12%

Mode: Similarity Report ▼

paper text:

UNIVERSITET CRNE GORE FAKULTET ZA SPORT I FIZIČKO VASPITANJE Jeton Havolli

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

(Doktorska Disertacija) Mentor: Primož Pori PhD Nikšić, 2021.

UNIVERSITY OF MONTENEGRO FACULTY FOR SPORT AND PHYSICAL EDUCATION Jeton Havolli
MORPHOLOGICAL AND MOTOR

31

PROFILE OF KOSOVO TEAM HANDBALL PLAYERS ON DIFFERENT PLAYING POSITION (PHD Dissertation) Mentor: Primož Pori PhD Nikšić, 2021. ZAHVALNICA Zahvalnost pripada Bogu, bez koga ne možemo disati! Posebno želim zahvaliti mom mentoru prof. dr Primož Poriju, za uputstva i pomoć koju mi je pružio tokom realizovanja ovog naučnog projekta. Isto tako zahvaljujem profesorima Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje. Zahvaljujem se mojoj porodici za neprekidnu podršku tokom mog nimalo lakog putovanja do završetka doktorskih studija. i SAŽETAK Primarni cilj ovog istraživanja bio je analiza morfoloških i motoričkih profila rukometasa Kosova, prema pozicijama igrača na terenu. U istraživanju su učestvovala ukupno 93 rukometasa, 35 igrača s pozicija (bekovi- centar), 26 krilnih igrača (desno- lijevo), 15 pivota i 17 golmana. Ukupno smo koristili 24 varijable (14 morfoloških, 10 motoričkih). Koristili smo modernu opremu visoke preciznosti za mjerenje morfoloških parametara (SECA 763 stadiometar sa elektronskom vagom, Hamburg, Germany). Za procjenu tjelesne kompozicije upotrijebili smo Inbody Co. Za mjerenje motoričkih parametara za sprint koristili smo uređaje kao što su fotočelije, za procjenu skoka se koristi Opto Jump infracrveni sistem za mjerenje vremena, za izometrijsku i ravnotežnu silu koristili smo sistem Biodex Pro 4, za mjerenje brzine lopte koju smo koristili Bushnell Radar, Overland Park, KS, USA, dok su rezultati obrađivani sa SPSS verzijom 24. Pored osnovnih statističkih parametara, rezultati su izračunati putem Anove i Kruskal-Walisa, za razlike između grupa za korelaciju Spearman Rho. Prosječna starost je bila 22 ± 5 godina, visina 183.97 ± 7.83 cm i težina 84.10 ± 13.74 kg. Ispostavilo se da su krilni igrači bili nižeg rasta, u odnosu na druge pozicije, pivoti su bili viši i teži. Krilni igrači su bili najbrži u sprintu na 20 metara, osim što je razlika u odnosu na druge pozicije na nivou važnosti ($p < 0,001$). Bekovi imaju najbolji skok i bolje su se pokazali u izometrijskoj snazi mišića ekstenzora i fleksora, a zajedno sa pivotima bili su bolji u brzini bacanja lopte u odnosu na krila i golmane. Brzina bacanja lopte pokazala je visoku

korelaciju sa tjelesnom visinom, težinom, skokom u čučnju, s maksimalnom izometrijskom snagom mišića ekstenzora i fleksora. Rezultati našeg rada pokazali su da uspjeh brzine šuta zavisi od tjelesne visine igrača, težine, snage mišića ekstenzora i fleksora, a kao što se vidi, morfološke i motoričke karakteristike usko su povezane s opterećenjima igrača prema pozicijama igrača u igri. Ključne riječi: Rukomet; morfološki; motorički; pozicije igrača u igri. ii

ABSTRACT The primary goal of this research was to analyze the elite handball players of Kosovo, in

33

morphological, motoric space according to the positions of players on the field. A total of 93 handball players, 35 players from positions (backcourt), 26 wings (right- left), 15 pivots and 17 goalkeepers participated in the research. We used a total of (24) variables (14 morphological, 10 motoric), we used modern high-precision equipment. To measure morphological parameters we used (SECA 763 stadium meter with electronic scales), we used Inbody Co. To assess body composition, we used photocells to measure motor parameters, opto Jump infrared timing system was used to estimate the jump, biodex Biodex Pro 4 was used for isometric and equilibrium force, and we used Bushnell Radar for ball speed. While the results were processed with SPSS version 24. In addition to the basic statistical parameters, the results were calculated with Anova and Kruskal-Walis for differences between groups while correlation was assessed through Spearman Rho. The mean age of our sample was

22 ± 5 years, body height **184 ± 8 cm** and body weight **84 ± 14 kg.**

14

It turned out that the winger

were shorter, compared to other positions, the **pivots were** taller and heavier. **The wings** were **the fastest**

14

in the 20-meter sprint, except that the difference compared to other positions was at the level of significance ($p < 0.001$). The backcourt players have the best jump and they showed better in the isometric strength of the extensor and flexor muscles, and together with the pivots, they were better in

the speed of throwing the ball **in relation to the** wings **and** goalkeepers. **The**

35

speed of throwing ball showed a high correlation with body height, weight, squat jump, with the maximum isometric strength of the extensor and flexor muscles. The results of our work showed (suggest) that the success of the shot speed

depends on the body height of the player, weight, muscle strength of the extensor and flexor muscles, and as can be seen, morphological and motor characteristics are closely related to player loads by position on the field. Keywords: Handball; morphological; motoric; players on different play position; iii SADRŽAJ 1. 2. 3. 4. 5. UVOD

.....	1 TEORIJSKI OKVIR RADA	
.....	4	

PROBLEM, PREDMET I CILJEVI ISTRAŽIVANJA.....	7	26
3.1. PROBLEM ISTRAŽIVANJA	7	
3.2. PREDMET ISTRAŽIVANJA	7	3.3.

CILJEVI ISTRAŽIVANJA.....	7	19
HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA	8	
METODE RADA.....	10	5.1. TOK I
POSTUPCI ISTRAŽIVANJA	10	5.2. UZORAK
ISPITANIKA	10	5.3. UZORAK
VARIJABLI	10	5.4. OPIS

TESTOVA ZA PROCJENU MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA.....	13
-----------------------------------------------------	----

5.4.1. Uzorak mjernih instrumenta za procenu motoričkih sposobnosti.....	16	30
5.4.2. Uzorak mjernih instrumenta za procjenu		

anaerobnih kapaciteta.....	19	5.4.3. Uzorak mjernih instrumenta za procjenu aerobnih kapaciteta.....	20
5.4.4. Opis instrumenata potrebnih za sprovođenje mjerenja morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti	21		

5.5. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA		25
22 6. REZULTATI I DISKUSIJA	24	6.1.
ANALIZA OSNOVNIH STATISTIČKIH PARAMETARA,		

MORFOLOŠKIH VARIJABLI.....	24	6.1.1. Analiza osnovnih statističkih parametara, motoričkih varijabli	27
6.2. ANALIZA OSNOVNIH STATISTIČKIH PARAMETARA, MORFOLOŠKIH VARIJABLI IGRAČA PO			

POZICIJAMA U IGRI	32
6.2.1. Analiza osnovnih statističkih parametara, morfoloških varijabli bekova.....	32
6.2.2. Analiza osnovnih statističkih parametara, morfoloških varijabli krilnih igrača	34
6.2.3. Analiza osnovnih statističkih parametara, morfoloških varijabli pivot igrača	36
6.2.4. Analiza osnovnih statističkih parametara, morfoloških varijabli golmana	38
6.3. ANALIZA MOTORIČKIH VARIJABLI IGRAČA PO POZICIJAMA U IGRI	40
6.3.1. Analiza osnovnih statističkih parametara, motoričkih varijabli bekova	40
6.3.2. Analiza osnovnih statističkih parametara, motoričkih varijabli krilnih igrača	42
6.3.3. Analiza osnovnih statističkih parametara, motoričkih varijabli pivot igrača	44
6.3.4. Analiza osnovnih statističkih parametara, morfoloških varijabli golmana	46
6.4. ANALIZE RAZLIKE MORFOLOŠKIH VARIJABLI MEĐU IGRAČIMA RAZNIH POZICIJA U IGRI	48
6.4.1. Analize razlike kompozicije tijela varijabli među igračima raznih pozicija u igri.....	51
6.5. ANALIZE RAZLIKE SOMATOTIPA VARIJABLI MEĐU IGRAČIMA RAZNIH POZICIJA U IGRI	56
6.6. ANALIZE RAZLIKE MOTORIČKOG VARIJABLI MEĐU IGRAČIMA RAZNIH POZICIJA U IGRI	57
6.7. ANALIZE POVEZANOSTI MORFOLOŠKIH I MOTORIČKIH VARIJABLI	71
6.8. ANALIZE RAZLIKE ANEROBNIH KAPACITETA VARIJABLI MEĐU IGRAČIMA RAZNIH POZICIJA U IGRI	73
6.8.1. Analize razlike aerobnih kapaciteta varijabli među igračima raznih pozicija u igri	74
7. ZAKLJUČAK.....	76
8. LITERATURA	79

1. UVOD Rukomet je jedan od najmasovnijih kolektivnih sportova na svijetu, koga prate milioni gledalaca i igraju milioni igrača širom svijeta. U 2012-oj godini, Evropsko prvenstvo u rukometu u muškoj kategoriji ostvarilo je kulminaciju u televizijskom praćenju (praćeno je od strane 1.47 milijarde ljudi). U avgustu mjesecu 2009 godine, međunarodna rukometna federacija (IHF) objavila je listu koja sadrži 19 miliona igrača i 795000 ekipa (Karcher C., Buchheit M., 2014). Međutim da bi postigao ovaj nivo razvoja, rukomet je bio primoran da slijedi naporan i dug put, gdje se prema autorima (Juhász I., Melinda B., Juhász I., Váczi P., Vincze T., 2015) igra slična rukometu pod nazivom „Urania“ igrala u antičkoj Grčkoj (koju je Homer opisao u Odiseji). U srednjem vijeku Rimljani su igrali sličnu igru pod nazivom „Harpaston“ (koju je opisao rimljanski doktor Claudius Galenus od 130. do 200. nove ere.) Njemački pjesnik Walther von der Vogelweide (1170-1230) spominje igru pod nazivom „Fangballspiel“ koja se u to vrijeme igrala i koja podsjeća na rukomet. Najpouzdaniji podaci ukazuju da današnji rukomet potiče iz Danske. 1972. godine, rukomet je po prvi put ozvaničen na Olimpijskim igrama u Minhenu. Timski rukomet je olimpijska sportska igra koja se igra loptom na osnovu brzih akcija u napadu i odbrani sa glavnim ciljem da se postignu golovi (Wagner H., Finkenzeller Th., Würth S., Duvillard S., 2014). Danas postoje različiti olimpijski sportovi, te rukomet spada u grupu polistrukturalnih kompleksnih sportova. Rukomet je kompleksna naizmjenična sportska igra koja se igra u intervalu od 60 minuta i zahtjeva visoke napore maksimalnog intenziteta za kratko vrijeme

(Ghobadi H., Rajabi H., Farzad B., Bayati M., Jeffeys I., 2013).

6

Međutim, kako bi privukli pažnju miliona gledalaca igrači moraju posjedovati nešto „magično“. Postizanje golova iz različitih pozicija na atraktivan način doprinijelo je da u posljednje vrijeme rukomet postane masovnij. Kako bi se postigao visok nivo performansi igrači moraju posjedovati neke sposobnosti koje su od velikog značaja u rukometu, a to su: morfološke,

motoričke, funkcionalne, kognitivne, konativne itd. Ovo je dokazano brojnim istraživanjima i naučnim radovima. Uspjeh u timskom rukometu određuje se na osnovu različitih tehničko-taktičkih, 1 mentalnih, morfoloških i fizičkih karakteristika

(Vila H., Mandchado C., Rodriguez N., Abraldes J., Alcaraz P., Ferragut C., 2012).

12

Morfološke karakteristike tijela i motoričke sposobnosti imaju veliki uticaj na izvanredne performanse u rukometu

(Jensen, Johansen& Iarssen, 1999; Sibila, Pori 2009, Mohamed et al., 2009, 2010). Smatra se

36

da su nekoliko motoričkih sposobnosti kao što su sprintovi, skokovi, fleksibilnost i brzina udarca važni aspekti u igri i deluju na visoku performansu ekipe

(Granados, C., Izquierdo, M., Ibáñez, J., Bonnbau, H., Gorostiaga, E., 2007).

13

Igrači timskog rukometa trebaju da koordiniraju pokrete trčanja, skakanja, guranja, promjenu pravca kretanja kao i specifične pokrete timskog rukometa kao što su dodavanje, hvatanje, šutiranje, kontrola i blokiranje (Wagner H., Finkenzeller Th., Würth S., Duvillard S., 2014). Važni preduslovi za ispunjavanje igračkih zahtjeva u svim dobnim grupama u rukometu su: morfološke karakteristike (kao što su tjelesna visina, tjelesna težina i kompozicija), i motoričke sposobnosti (kao što su brzina, promjena pravca (PP), sila, snaga i naizmenična izdržljivost)

(Ghobadi H, Rajabi H, Farzad B, Bayati M, Jeffreys I., 2013).

6

Na Kosovu je održano Svjetsko prvenstvo u rukometu za juniore 1979 godine (Kosovës, 2014). Godine 1975-76 rukometni klub Borac iz Uroševca po prvi put se plasirao u Prvu saveznu ligu Jugoslavije, jednu od najjačih liga svijeta dok nekoliko godina kasnije i drugi klub sa Kosova Trepča, postaje član Prve savezne lige. Na osnovu ovoga se može zaključiti da je rukomet na Kosovu između 1970-1990 godine bio razvijen, sa ekipama koje su se takmičile na visokim nivoima. Najbolji rezultat kosovskih klubova u to vrijeme je postigao Borac iz Uroševca igravši u finalu Kupa 23.05.1979, protiv Borca iz Banjaluke u Banjaluci gdje je izgubio sa rezultatom 28:26 (14:14). Nakon događanja 90-ih godina, vrijeme početka raspada Jugoslavije, Kosovo je organizovalo svoj sportski sistem, koji nije bio priznat od strane svjetskih federacija. U ovim uslovima, bez međunarodnih takmičenja, bez učešća na raznim seminarima itd., nastavljaju se sportske aktivnosti. 2004 godine, rukometna federacija Kosova je priznata od strane ERF- a te od te godine kosovske ekipe učestvuju u evropskim takmičenjima. Međutim, nakon 14 godina učešća na međunarodnim takmičenjima, rezultati su očajni, gdje klubovi sa Kosova gube utakmice sa rezultatima od 10 do 40 golova razlike u kvalifikacijama za evropska takmičenja, a slično je stanje

i sa reprezentacijom Kosova (Havolli J., Bahtiri A., Begu B., Ibrani A., Makolli S., 2018). Na temelju onoga što smo gore naveli, možemo reći da je malo djela koja odražavaju rukometni sport na Kosovu, a čak i ako postoje, oni djelimično i uključuju uske dimenzije s irelevantnim uzorcima, dok u pogledu pozicija igrača na terenu nema ni papira. Specifičnosti morfoloških i motoričkih sposobnosti na osnovu pozicija igrača su od velikog značaja te su stoga i tema istraživanja današnjice. Tokom evolucije igre, neke pozicije su klasifikovane prema specifičnim individualnim pozicijama igrača (Sibila M., Vuleta D., Pori P., 2004). Da bi se postigli golovi, napadački igrači (6 igrača i jedan golman) pokušavaju stvoriti optimalnu poziciju za igrača koji šutira na osnovu brzih pokreta na malim daljinama izvodeći snažne promjene u pravcu (sa i bez lopte) akcije jedan-na-jedan protiv odbrambenih igrača dobacujući loptu upotrebom raznih ofenzivnih taktika (Wagner H., Finkenzeller Th., Würth S., Duvillard S., 2014). 2. TEORIJSKI OKVIR RADA Rukomet se igra u igralištu dimenzija 40x20m, gdje sedam igrača mogu biti u napadu protiv sedam odbrambenih igrača i nemaju pravo da nagaze liniju šesterca koja je naznačena u obliku luka (osim ako su u vazduhu). Uzimajući u obzir ove komponente igrališta i broja igrača u označenom prostoru, igrači moraju da poštuju ove specifičnosti i shodno tome trebaju posjedovati posebne karakteristike određene na osnovu pozicije u igri. Morfološki i motorički aspekti su važni za prilagođavanje ovim uslovima. To potvrđuje i rad autora druge studije

(Hoppe M., Brochhagen J., Baumgart Ch., Bauer J., Freiwald J., 2017).

22

Morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti su važni preduslovi za ispunjavanje zahtjeva igre u svim godišnjim dobima rukometaša. Identifikacija morfoloških mjera kod uspješnih i manje uspješnih rukometaša može biti od pomoći u razvijanju modela identifikovanja i razvijanja talenata, dozvoljavajući utvrđivanje ključnih fizičkih kapaciteta koji zahtjevaju elitno nastupanje

(Ghobadi H., Rajabi H., Farzad B., Bayati M., Jeffeys I., 2013).

6

Autori (Sibila M., Mohric U., Pori P., 2010) su našli relativno heterogenu morfološku i motoričku strukturu igrača u raznim pozicijama. Većina morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti su prilično genetski uslovljene. Nađene su bitne razlike nekih morfoloških karakteristika u zavisnosti od pozicije u igri (visina i procenat tjelesne masti) ali to se ne odnosi na fiziološke karakteristike ili karakteristike performansi

(Chaouachi A., Brughelli M., Levin G., Boudhina N., Cronin J., Chamari K., 2009).

6

Međutim, autori

(Skoufas D., Kotzamandis C., Hatzikotoylas K. Bebetos G., Patikas D., 2003)

43

u njihovom istraživanju o uticaju morfoloških karakteristika na šutiranje u pravcu gola, našli su relevantnu statističku korelaciju između tjelesne visine, dužine ruke, širine ramena i dlana. Fizički zahtjevi su varirali na osnovu pozicije u igri, gdje krilni igrači izvode više brzih prodora i manje fizičkih konfrontacija sa protivničkim igračima od igrača centralnog igrališta i pivota. Ispostavilo se da antropometrija tijela ima važan uticaj na performanse u igri pošto je veoma povezana sa pozicijom u igri (Michalsik L., Madsen K., Aagaard P., 2015). Ravnoteža je takođe važna komponenta u rukometu, i rezultirao je povezanšću sa agilitetom

(Sekulic D., Spasic M., Mirkov D., Cavar M., Sattler M., 2013).

38

4 Usljed same prirode ovog sporta i pravila koja dozvoljavaju fizički kontakt sa protivničkim igračima, motoričke sposobnosti igraju važnu ulogu u rukometu. Primjećuju se bitne razlike između pozicija u rukometu na osnovu obima tijela ili tjelesne veličine, brzine, snage donjih udova i snage zahvata ruku. Prosječna sila nogu (skok iz čučnja) i brojna izvršenja sit-up testa uspješno diskriminiše nivo performansi grupe krilnih igrača. Držanje tijela, visina skoka u vis i pozicija u Yo-Yo IE2, uspješno diskriminiše nivo performansi grupe lijevog/desnog krila (Massuca L., Branco B., Miarka B., Fragoso I., 2015). Ova studija pokazuje da postoje očigledne razlike morfoloških karakteristika i fizičkih kapaciteta, kao i vezu između fizičkih kapaciteta kod rukometaša grupe juniora i seniora visokog nivoa, te ukazuje različite fizičke potrebe za igranjem rukometa

(Hoppe M., Brochhagen J., Baumgart Ch., Bauer J., Freiwald J., 2017).

22

(Gorostiaga, E.M., Granados, C., Ibanez, J. and Izquierdo, M., 2005)

16

nalaze da bi više vrijednosti u maksimalnoj snazi i mišičnoj sili dale jasnu prednost za izdržavanje snažne kontrakcije mišića tokom specifičnih pokreta u timskom rukometu, i istraživanjem sile i snage španskih vrhunskih i amaterskih rukometaša našli su da vrhunski igrači imaju veći maksimum jednog ponavljanja (1RMBP) u benč presu (+22%), višu prosječnu silu gornjih udova (+20%) i višu prosječnu silu u polu čučnju (+16%) u odnosu na amaterske rukometaše. Michalsik i Aagaard (2014) (Michalsik, L.B., Aagaard, P. and Madsen, K., 2014) su analizirali fizičke potrebe kod rukometašica i rukometaša i tehničke karakteristike meča kod vrhunskih rukometaša. Oni su našli razlike u polovima i u specifičnim pozicijama u izvođenju brzih prodora (više sprintova kod krilnih igrača), fizičkih konfrontacija (više kod centralnih igrača i pivota), akcija vezanih za snagu i trčanje visokog intenziteta (više za muške igrače) kao i relativne napore obima rada u takmičenju (više za rukometašice). Nakon obrade podataka sa osnovnim deskriptivnim metodama

i nakon utvrđivanja **razlika** putem **t-** testa **i** diskriminacionom **analizom, zaključeno je** 24
da su rukometaši iz kontinentalnog regiona **postigli** daleko **bolje rezultate od** mediteranskih
rukometaša

(Bjelica B., Georgiev G., Muratović A., 2012). Izdržljivost je u sportskoj nauci poznata kao sposobnost organizma da održi određeni intenzitet na što duže vrijeme. Ovo je jedan od važnih komponenata u rukometu. Rukomet je naizmjenična vježba koja primarno koristi aerobni metabolizam, podjeljen u akcije visokog intenziteta koje pretežno terete anaerobni metabolizam

(Povoas S., Seabra A., Ascensa A., Magalha J. Soares J., Rebelo A., 2012). 37

Performansa na testu Yo-Yo IE2 bila je najbolja mjera za diskriminaciju nivoa performanse grupa kada se uzme u obzir grupa golmana, centralnih bekova i grupu pivota u rukometu (Massuca L., Branco B., Miarka B., Fragoso I., 2015). Bitne razlike u anaerobnim sposobnostima mogu se objasniti na osnovu morfoloških razlika igrača u različitim pozicijama tokom meča (Milanović L., Vuleta D., Vučetić V., 2015).

Gorostiaga et al. (Gorostiaga, E.M., Granados, C., Ibanez, J. and Izquierdo, M., 2005) 10

navode da kapacitet izdržljivosti ne predstavlja ograničenje performanse u timskom rukometu. Upoređivanjem raznih studija kojima je mjerjen VO₂max tokom postepenog testa tračanja na traci

(Buchheit et al., 2009a; 2009b; Michalsik et al., 2011b; Rannou 16

et al., 2001) (Buchheit, M., Laursen, P.B., Kuhnle, J., Ruch, D., Renaud, C. and Ahmaidi, S., 2009) 10

nađeno je da je VO₂max rangiran između 55 i 60 ml/kg·1·min⁻¹ za vrhunske i iskusne igrače timskog rukometa. Usljed relativno konstantne vrijednosti VO₂max kod vrhunskih i iskusnih rukometaša, tvrdimo da VO₂max tokom postepenog testa tračanja na traci treba biti viši od 55 ml/kg·1·min⁻¹. Prema tome, zaključeno je (Wagner H., Finkenzeller Th., Würth S., Duvillard S., 2014) da je tokom takmičenja rukometašima potreban visoki aerobni kapacitet kako bi regenerisali nizak intenzitet tokom takmičenja, a timskim rukometašima je potreban visoki aerobni kapacitet kako bi mogli da se regenerišu u niskoj fazi intenziteta i time osiguraju igranje visokog nivoa u visokoj fazi intenziteta (VO₂max od

55-60 ml/kg-1·min- 1; BLCpeak 8-12 mmol-l-1)

16

tokom čitavog meča (2 × 30 min).

3. PROBLEM, PREDMET I CILJEVI ISTRAŽIVANJA 3.1. Problem istraživanja Glavni problem ovog istraživanja je

29

analiza stanja morfološkog, motoričkog statusa vrhunskih rukometasa Kosova kao i analiza morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti prema pozicijama u igri. 3.2. Predmet istraživanja Predmet istraživanja ovog rada je relacija morfoloških, motoričkih sposobnosti vrhunskih rukometaša Kosova na osnovu pozicije u igri. Imajući na umu značaj ovih sposobnosti, u smislu maksimalizacije mogućnosti, za bolje performanse u napadu ili u odbrani, smatramo da je veoma važno istražiti i analizirati ove sposobnosti na osnovu pozicije u igri, te će se obaviti upoređivanje sposobnosti naseg uzorka sa onim od vrhunskih igrača u Evropi. 3.3.

Ciljevi istraživanja Cilj istraživanja sa naglaskom na rezultate koji se očekuju: 1.

32

Analiza morfoloških karakteristika rukometaša prema pozicijama u igri; 2. Analiza konstitucionalnih tipova (somatotipa) tijela rukometaša prema pozicijama u igri; 3. Analiza motoričkih sposobnosti rukometaša prema pozicijama u igri; 4. Analiza korelacije između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnostima rukometaša prema pozicijama u igri; 5. Analiza anaerobnih i aerobnih kapaciteta rukometaša prema pozicijama u igri.

4. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA Na osnovu predmeta, problema i ciljeva istraživanja, postavljene su sledeće hipoteze:

21

H1 - Očekuje se, da će se utvrditi statističko značajne razlike u masi tijela između rukometaša prema pozicijama u igri. H2 - Očekuje se, da će se utvrditi statističko značajne razlike u dužini šaka između rukometaša prema pozicijama u igri. H3 - Očekuje se, da će se utvrditi statističko značajne razlike raspona ruka između rukometaša prema pozicijama u igri. H4 - Očekuje se, da će se utvrditi statističko značajne razlike konstitucionalnih tipova (somatotipa) između rukometaša prema pozicijama u igri. H4 - Očekuje se, da će se utvrditi statističko značajne razlike u sprintu na 20 metara između rukometaša prema pozicijama u igri. H6 - Očekuje se, da će se utvrditi statističko značajne razlike u skoku iz čučnja između rukometaša prema pozicijama u igri. H7 - Očekuje se, da će se utvrditi statističko značajne razlike u brzini šuta prema голу između rukometaša prema pozicijama u igri. H8 - Očekuje se, da će se utvrditi statističko značajne razlike u izokinetičkoj snazi nogu

između rukometaša prema pozicijama u igri. H9 - Očekuje se, da će se utvrditi statističko značajne razlike u izomerijskoj snazi ruku između rukometaša prema pozicijama u igri. H10 - Očekuje se, da će se utvrditi statističke razlike u ravnoteži između rukometaša prema pozicijama u igri. H11 - Očekuje se, da će se utvrditi statističko značajne korelacije između obima butine i izokinetičke snage nogu rukometaša prema pozicijama u igri. H12 - Očekuje se, da će se utvrditi statističko značajne korelacije između izokinetičke snage nogu i sprinta rukometaša prema pozicijama u igri. H13 - Očekuje se, da će se utvrditi statističko značajne korelacije između izokinetičke snage ruku i brzine šuta prema голу rukometaša prema pozicijama u igri. 8 H14 – Očekuje se, da će se utvrditi statističke razlike anaerobnog kapaciteta između rukometaša prema pozicijama u igri. H15 - Očekuje se, da će se utvrditi statističke razlike aerobnog kapaciteta između rukometaša prema pozicijama u igri. 5. METODE RADA 5.1. Tok i postupci istraživanja Mjerenja su vršena u laboratoriji sportske medicine Koledža Univerziteta u Prištini. Morfološka mjerenja su vršena u prijepodnevnim satima, a potom motorička mjerenja. Morfološka mjerenja analiza tijelesne kompozicije, izometrijska snaga ruku, izokinetička nogu i balans vršena su u prostorijama laboratorije, dok sprinterska trčanja, skokovi, šutiranje na голу i anaerobni kapacitet su vršeni u prostorijama sportske hale Koledža Universi. Aerobni kapacitet je testiran u salama gdje treniraju klubove. 5.2. Uzorak ispitanika Uzorak entiteta čine 93 aktivna rukometaša muškog pola sa Kosova, starosti od 18 do 35 godina. Entiteti su bili podijeljeni u grupama na osnovu pozicije u igri: bekovi, krilni igrači, pivoti i golmani. U istraživanju je učestvovalo ukupno 93 rukometaša, 35 igrača s pozicija (lijevi, i desni bek i centar), 26 krilnih igrača (desno-lijevo), 15 pivota i 17 golmana.

Prije učešća u eksperimentu, u skladu sa Helsinškom deklaracijom, ispitanici su detaljno informisani o cilju istraživanja i bili su upoznati sa planiranim procedurama mjerenja, odnosno, objašnjene su im mogućnosti u vezi sa eventualnim rizicima od povrijeđivanja. Učešće u istraživanju bi bilo prekinuto da je tokom testiranja neko od ispitanika prijavio određene zdravstvene probleme. 5.3. **Uzorak**

2

varijabli Uzorak mjernih instrumenata upotrijebljeni u ovom istraživanju su podijeljeni na sljedeće grupe: 1.

1. mjerni instrumenti za procjenu morfoloških karakteristika; 2. **mjerni instrumenti za procjenu bazičnih motoričkih sposobnosti;** 3. **mjerni instrumenti za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti.**

2

10 Uzorak mjernih instrumenata za mjerenje morfoloških karakterisitika Autor se opredijelio za model morfoloških karakteristika koji podrazumijeva četiri latentne

dimenzije: longitudinalnu dimenzionalnost skeleta, transverzalnu dimenzionalnost skeleta, cirkularnu dimenzionalnost skeleta, **potkožno masno tkivo**

40

i tjelesnu kompoziciju. Predloženi model uzorka morfoloških mjera za procjenu morfoloških karakteristika je prihvaćen na osnovu preporuka Međunarodnog biološkog programa (Lohman T.G., Roche A.F., Martorelli R., 1988).

Mjere za procjenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta su: ? **visina tijela;** ? raspon ruku; ? **28**
dužina dlana. Mjere **za** procenu **transverzalne dimenzionalnosti skeleta**

su: ? širina dijametra lakta; ? širina zgloba koljena. Mjere za procjenu cirkularne dimenzionalnosti su; ? težina tjelesne mase; ? obim nadlaktice, kontraktiran; ? obim butine; ? obim potkoljenice. Mjere

za procjenu količine **potkožnog masnog tkiva su: ? kožni nabor nadlaktice; ? kožni nabor** na **23**
 leđima; ? **kožni nabor** trbuha; ? **kožni nabor potkoljenice.**

Na osnovu ovih parametara će se računati tjelesni somatotipi: endomorfni, mesomorfni i ektomorfni. Mjerni instrumenti antropometar, milimetrijska traka, klizni šestar, kaliper, In Body 720 (analiza kompozicije tijela) će se koristiti za mjerenje sljedećih karakteristika i kompozicije tijela: ? unutar ćelijska tečnost; ? van ćelijska tečnost; ? proteini; ? minerali; ? tjelesna masna masa kg; ? skeletni mišići; ? IMT, ? tjelesna mast %, ? desna ruka kg, ? lijeva ruka kg. ? desna noga i ? lijeva noga. Isto tako uzeće se i demografski podaci igrača: datum rođenja, dužina igračkog staža igranja rukometa i pozicija igrača u igri. Uzorak mjernih instrumenta za procjenu motoričkih sposobnosti 1. Test za procjenu eksplozivne snage tipa sprinta - Sprint 20m s mjesta Mjerenje sprinterskog trčanja obaviće se sa spravom "New Test" koja mjeri brzinu na osnovu fotoćelija koje će se postaviti na daljinama 5m, 10m i 20m. 2. Test za procjenu eksplozivne snage (tipa skočnosti) donjih ekstremiteta: ?

Skok iz čučnja (SJ); ? Skok iz čučnja sa pripremom (CMJ); ? Doskok **sa** **5**

visine (45 cm). 3. Testovi za procjenu izokinetičke snage na osnovu varijabli; ? maksimalna jačina mišića pregibača u zglobu koljena; ? maksimalna jačina mišića opružača u zglobu koljena. 12 4. Test za ravnotežu; 5. Testovi za brzinu šutiranja; 6. Mjerenje jačine ruke ; 7. Test anaerobnih kapaciteta: ? Test 8 X 40 m sprint 8. Test aerobnih kapaciteta: ? Mjerenje aerobnog kapaciteta vršiće se preko testa: V30-15 Intermittent fitness test. 5.4. Opis testova za procjenu morfoloških karakteristika Procjena longitudinalnih dimenzija tijela: 1) Tjelesna visina –

mjeri se antropometrom po Martinu. Pri mjerenju ispitanik, koji je **obavezno bos i u** šorcima, **stoji u** **8**
uspravnom stavu na čvrstoj vodoravnoj podlozi. Glava ispitanika bi trebalo **da je u takvom položaju da**
 frankfurtska **ravan bude horizontalna. Ispitanik ispravlja leđa** što **je** više **moguće** i sastavlja
stopala. Ispitivač stoji sa lijeve strane ispitanika i kontroliše da li mu je antropometar postavljen neposredno duž

zadnje strane tijela i vertikalno a zatim spušta metalni prsten - klizač da horizontalna prečka **dođe** do glave (tjemena) **ispitanika. Tada pročita rezultat** koji je na **skali u visini gornje stranice trouglastog proreza prstena - klizača. Rezultat se čita sa tačnošću od 0.1 cm.** 2) Raspon ruku - **Mjeri se**

antropometrom po Martinu. Ispitanik stoji u stojećem položaju sa raširenim rukama u visini ramena, i dlanovi su okrenuti naprijed. Ispitivač stoji ispred ispitanika i antropometrom mjeri udaljenost daktilona desne ruke do daktilona lijeve ruke. 3) Dužina dlana – mjeri se sa kliznim šestarom širih krakova. Desna ruka treba biti u fleksiji od 90 stepeni dlanom okrenutim prema podu sa skupljenim prstima horizontalno ispruženim. Jedan krak instrumenta se postavlja na daktilion dok drugi na interstilion (tačka između proširenja radijalnog i ularnog stiloidnoka). 13 Procjena transversalne dimenzije skeleta 1) Širina dijametra lakta mjeri se kliznim šestarom širokih krakova. Lijeva ruka treba biti u lakoj fleksiji kod zgloba lakta. Krakovi instrumenta postavljaju se u unutrašnjim i spoljnim zglobovima (epicondilus medialis at lateralis). Nakon što unutrašnji zglob (epicondilus medialis) bude ispod spoljašnjeg zgloba (epicondilius lateralis) i pozicija instrumenta je malo uzvišena. Rezultati se čitaju

sa tačnošću od 0.1 cm. 2) Širina koljena – mjeri se kliznim šestarom. **Ispitanik**

21

sjedi na stolici, lijeva noga na zglobu treba imati fleksiju od 90 stepeni dok ispitivač mjeri sa prednje strane. Krakovi instrumenta se postavljaju sa unutrašnje i spoljašnje strane zgloba (epicondilus medialis et lateralis) oko lijeve noge, ispod najšireg dijela zgloba. Rezultati se čitaju sa tačnošću od 0.1 cm. Procjena cirkularne dimenzije mase i tijela: 1) Tjelesna masa se mjeri sa vagom, koja omogućava tačnost od 0.1 kg, i pokazatelj se postavlja na nulu. Potrebno je postaviti vagu u horizontalni položaj. Ispitanik je bos, u šorcu i majici, stoji mirno u uspravnom stavu na sredini vage. Nakon stabilizovanja brojki na vagi očitava se rezultat sa tačnošću od 0.1 kg. 2)

Obim nadlaktice - mjeri se centimetarskom trakom. Rukometaš **stoji s rukama opuštenim uz tijelo.**

2

Centimetarska traka **se postavlja u vodoravnom položaju na najširi dio lijeve nadlaktice u njenoj gornjoj polovini,**

na kontrahiran mišić. 3)

Obim potkoljenice – mjeri se sa **centimetarskom** trakom. Rukometaš sjedi **tako da mu noge slobodno vise.** Centimetarska traka **se polaže vodoravno na najširem mjestu u gornjoj trećini potkoljenice.**

2

4) Obim butine – mjeri se sa plastičnom centimetarskom trakom. Ispitanik stoji uspravno malo raširenih nogu sa težinom rasprostranjenom ravnomerno na obe noge. Centimetarska traka se horizontalno savija oko lijeve noge na najširem dijelu butine. Rezultati se čitaju sa tačnošću od 0.1 cm. Procjena potkožnog masnog tkiva 1)

Kožni nabor nadlaktice - mjeri se kaliperom. Ispitanik **stoji rukama opuštenim uz tijelo. Lijevom rukom mjerilac odigne uzdužni kožni nabor sa zadnje strane nadlaktice, iznad troglavog mišića (m. triceps) na najširem mjestu i prihvati ga vrhovima kalipera, te očita vrijednost.**

2

2)

Kožni nabor na leđima - mjeri se kaliperom. Ispitanik **stoji, relaksiranih ramena. Kažiprstom i palcem lijeve ruke mjerilac odigne uzdužni nabor neposredno ispod vrha lijeve lopatice. Nabor se prihvati vrhovima kalipera i očita.**

2

3)

Kožni nabor trbuha - mjeri se kaliperom. Ispitanik **stoji. Lijevom rukom mjerilac odigne poprečni kožni nabor u visini umbilikusa i 2 cm lateralno od njega ga prihvati vrhovima kalipera i očita rezultat.**

2

4)

Kožni nabor potkoljenice - mjeri se kaliperom. Ispitanik **sjedi tako da mu je noga flektirana u koljenu pod pravim uglom, a stopalo položeno na ravnu podlogu. Lijevom rukom mjerilac odigne uzdužni kožni nabor na unutrašnjoj strani potkoljenice, na najširem mjestu, odnosno tamo gdje se mjeri opseg potkoljenice, i prihvati taj nabor vrhovima kalipera.**

2

Na osnovu ovih varijabli izračunaće se i odrediti konstitucionalni tipovi – ektomorfni, mezomorfni i edomorfni somatotipovi (Bon M., Pori P., Sibila M., 2015). 5) Tjelesna kompozicija

(podaci o masi tijela i sastavu tijela praćeni su na osnovu varijabli)-

3

Mjerenje varijabli tjelesne kompozicije izvršeno je aparatom zasnovanim na bio- električnoj impedanci "In body 720" za procjenu tjelesne mase, mišićne mase i mase masnog tkiva (Vanttinen T., Blomqvist M., Nyman K., Hakkinen K., 2011). Nakon unošenja podataka (visina tijela, godine i pol) ispitanik stane bos na vagu i držanjem ručki elektroda pritisne dugme Start, tako da aparat automatski detektuje stisak i počinje mjerenje. Mjerenje traje 6 minuta, a svi rezultati tjelesne kompozicije (masa tijela, mišićna masa, masa masnog tkiva itd.), očitavaju se na preglednom ekranu. 5.4.1. Uzorak mjernih instrumenta za procjenu motoričkih sposobnosti 1) Sprint (20m) sa prolaznim vremenom na 5m, 10m i 20m –

Ispitanik iz položaja visokog starta, nakon vizuelnog signala ima zadatak da sa maksimalnom brzinom pretrči označenu udaljenost. Test se završava nakon dva ispravno izvedena sprinta (odmor između sprintova je 2 minuta). 5

Test procjenjuje

akceleracije (5m i 10m) i max brzine (sprint 20m). Za mjerenje **vremena neophodna je upotreba foto-ćelija** koje **imaju tačnost** mjerenja **od 1/100 sekunde** 9

(Sibila M., Bon M., Mohoric U., Pori P., 2011). 2) Test za procjenu eksplozivne snage (tipa skoka) donjih udova -

Skok iz čučnja (Squat Jump – SJ) se izvodi iz statičnog položaja. Ruke ispitanika **su fiksirane na kukovima,** 5

i stoje

u uspravnom položaju nekoliko sekundi iz kog se spuštaju **u poziciju polučučnja (noge su flektirane u koljenima pod uglom od 90 stepeni) gde** ispitanik **miruje 2 sekunde. Nakon faze mirovanja slijedi maksimalni vertikalni skok, te doskok sa laganom fleksijom u koljenima. Slijedi ponovno zauzimanje početnog položaja. Test** procjenjuje **koncentričnu komponentu eksplozivnosti skoka (visina skoka izmjerena u centimetrima).** 9

Test je realizovan u tenziometrijskoj platformi New Test Powertmers za procjenu eksplozivne snage (Bautista J.,

Chirosa I., Robinson J., Tillaar R., Chirosa T., Martínez Martín I., 2016) 15

3) Skok iz čučnja sa pripremom (Counter Movement Jump- CMJ) – Izvodi se iz statičnog položaja, ruke ispitanika

su fiksirane na kukovima (zbog maksimalne izolacije prilikom skoka). Ispitanik **stoji u uspravnom položaju nekoliko sekundi iz kog se spušta u poziciju polučučnja (noge su flektirane u koljenima pod uglom od 90 stepeni) i bez zaustavljanja u tački promjene smjera kretanja, izvodi maksimalni vertikalni skok. Slijedi meki doskok sa laganom fleksijom u koljenima.** Nakon toga slijedi **ponovno zauzimanje početnog položaja.**

11

Test procjenjuje **ekscentrično-koncentričnu komponentu eksplozivnosti skoka (visina skoka izmjerena u centimetrima).**

5

Protokol testova je bio da ispitanik treba da izvodi test

tri puta bez silazjenja sa strunjače. Zapis **rezultata je automatski** sačuvan **u računar, uz mogućnost naknadnog ispisa rezultata. Kao meritorni rezultat uzima se najbolji postignuti rezultat.**

20

(Bautista J.,

Chirosa I., Robinson J., Tillaar R., Chirosa T., Martínez Martín I., 2016).

15

4) Skok u vis (45 cm) - Izvodi se iz statičnog položaja skok u vis (45 cm), slobodnih ruku, na platformi testiranja i odvajanja nakon kontakta sa platformom, mjeri se snaga guranja. Test je realizovan u tenzimetrijskoj platformi 'OptoJump infrared timing system' (Microgate, Bolzano, Italy) za procjenu eksplozivne snage. 5) Testovi za procjenu izokinetičke snage na osnovu varijabli su; a) maksimalna jačina mišića pregibača u zglobu koljena; b) maksimalna jačina mišića opružača u zglobu koljena. Maksimalna snaga mišića ekstenzora i fleksora u zglobu koljena. „Testovi za procjenu izokinetičke snage ispitanika vršeni su sa "Isokinetic Dynamometer Biodex System 4. Procjena

jačine mišića vršena je testom naizmjeničnih **maksimalnih kontrakcija izvedenih spontano izabranom frekvencijom.**

3

Na osnovu podataka dobijenih u ovom testu praćeni su maksimumi sila mišića fleksora i ekstenzora u zglobu koljena.

Mjerenje

jaćine mišića fleksora i ekstenzora u zglobu koljena vršeno je na specijalno konstruisanoj stolici. Stolica je omogućavala fiksiranje natkoljenice, karlice i trupa ispitanika u položaju u kome su uglovi u zglobu kuka i koljena iznosili

sa protokolima: Isokinetic Bilateral, Extension/Flexion, 60o/s, 180o/s. Mjerenje

jaćine mišića fleksora i ekstenzora u zglobu koljena, na distalnom dijelu potkoljenice, vršeno je kalibrisanom tenziometrijskom sondom osjetljivom na istezanje i na sabijanje (Hottinger, tip S9, opseg ± 10 kN; linearnost bolja od 1%, tenziona/kompresiona senzitivnost sile 2mV/N). Tenziometrijska sonda je

preko pojačivaća i AD konvertora, bila povezana sa računarom gdje je izvršena obrada signala. Ispitanik i mjerilac su na kompjuteru, mogli da prate promjene signala (odnosno jaćine) u toku trajanja testa.

Na osnovu razlike između maksimalne jaćine (maksimalna vrijednost tokom cijelog testa) i minimalne jaćine (koja se računa za prvih 200 zapisa) dobijene su varijable - maksimumi jaćina mišića fleksora i ekstenzora u zglobu

koljena za test naizmjeničnih mišićnih kontrakcija. Za procjenu

jaćine mišića fleksora i ekstenzora u zglobu koljena testirana je dominantna „bolja“ noga. Ispitanici su

prije testiranja na Biodex sistemu 4, imali (6 minuta) zagrijavanja na bicikl ergometru. Ispitanici su izvodili pet kontinuiranih maksimalnih ponavljanja na obje brzine sa pauzom od 60 sekundi između tih brzina. Izvršena vrijednost svakog od ovih 5 testiranih ponavljanja bila je zabilježena za kasnije statističke analize (Kovaleski JE, Heitman R.J., 2000). 6) Balans je mjereno upotrebom

Biodex Balance System, (BBS) (Biodex Medical Systems, Shirley, NY, USA)

42

radi limita testiranja stabilizacija. Prema protokolu poslije ubacivanja ličnih podataka učesnika u sistem, pozicija subjekta je određena prema uglovima za lijevu i za desnu nogu. Testirana osoba je imala za zadatak ciljanje crvene „lopte“ sa pokretima nogu (pokazane na monitor kompjutera), koja je promijenila pravac naprijed, nazad i u stranu. Test je ponovljen tri puta i računat je ukupan broj poena (Wilczyński Jacek, 2018). Slika1. Test balans slika1. a slika1.b slika1.c 7) Test za brzinu šutiranja – ? brzina šutiranja će se mjeriti na rukometnom igralištu gdje će ispitanik nakon trokoraka šutirati u gol. Jačina šutiranja će se mjeriti radarom, također će se izmjeriti šutiranje sa mjesta. Ispitanik stoji sa loptom u ruci na distanci od 12 do 13 metara od gola, nakon tri koraka skače i šutira. Test će se ponoviti tri puta sa odmorom u intervalu od 15 sekundi između pokušaja. U oba slučaja, brzina lopte se mjeri radarom. ? Kod testa šutiranje sa mjesta ispitanik stoji na distanci od 9 m od gola. Šutira se bez skoka. Test

se ponavlja tri puta i upisuje se najbolji rezultat. ? Odmor u intervalu od

39

15 sekundi između pokušaja. U oba slučaja, brzina lopte se mjeri radarom. (Marques M., Tillaar R., Vescovi J., Gonyalez-Badillo J., 2007). 8) Mjerenje izometrijske snage ruke – obavlja se putem elektronskog dinamometra, gdje ispitanik maksimalnom snagom steže pokretni dio dinamometra sa rukom 5 sekundi. Dinamometar bilježi najbolji njegov rezultat. (Visnapuu M., Jurimae T., 2007). 5.4.2. Uzorak mjernih instrumenta za procjenu anaerobnih kapaciteta 1) Test anaerobnih kapaciteta: Test 8 X 40 m Test 8 X 40 m (u daljem tekstu: Test 8 x 40m) - U ovom testu poligon se sastoji od 40 m sa dvije krivine (slika 2). Prvo, u pravom dijelu dužine 10 m do prvog znaka, okret od 180 stepeni, onda 20 m do drugog znaka, ponovo okret od 180 stepeni te se prelazi linija starta. Ovo se ponavlja 8 puta. Nakon svakog ponavljanja slijedi pauza od 20 sekundi. Kako su Baker, Ramsbott i Hazeldine rekli, ovaj test se može koristiti za procjenu anaerobičnog kapaciteta i snage (Baker J., Ramsbottom R., Hazeldine R., 1993). U kratkim sprintovima i brzim promjenama pravca, dominira takav sistem energije. Slika 2. šema trčanja test 8x40m Izračunava se prema formuli: Umoran indeks= (100 x (ukupno sprint vremena ÷ najbolji sprint vremena) – 100 (Baker J., Ramsbottom R., Hazeldine R., 1993) 5.4.3. Uzorak mjernih instrumenta za procjenu aerobnih kapaciteta Testovi za procjenu aerobnog kapaciteta: V30-15 test izdržljivosti Postupak: Obilježiti udaljenost od 40 m na početku, kraju i u sredini (20 m). Takođe se postavlja znak 3 m prije svake linije kraja i svake linije sredine (zona tolerancije). Test se sastoji od 30 sekundi trčanja i 15 sekundi hoda. Učesnici startuju sa krajnjih linija, koje su udaljene jedna od druge najmanje jedan metar. Oni počinju da trče na prvi znak, gdje smanjuju napor u oblasti srednje linije na drugi znak, te stižu do drugog kraja natreći znak. Ovo se nastavlja sve do duplog znaka, što ukazuje na završavanje vremenskog

perioda od 30 sekundi u kojem trenutku prestaju da trče. Ovo nije neophodno da bude na svakoj krajnjoj liniji. Onda hodaju do sledeće linije, gdje čekaju početak sljedećeg nivoa od 15 sekundi. Početna brzina – je 8.5 km/h, sa povećanjem od 0.5 km/h svakih 45 sekundi. Test se završava nakon što sportista tri puta ne uspije da stigne do zone tolerancije. Rezultat testa je maksimalna aerobna brzina individualnog sportiste (maksimalna brzina). Drugi i najznačajniji rezultat ovog testa se zaključuje putem formule – maksimalna potrošnja kiseonika (VO2max). Za kalkulaciju maksimalne potrošnje kiseonika trebamo sakupiti sljedeće parametre: godište, tjelesnu težinu, pol i rezultat testa (maksimalna brzina). 20 ? Maksimalna potrošnja kiseonika (VO2max) Izračunava se prema formuli:

$$VO2max (ml.kg^{-1}.min^{-1}) = 28.3 - (2.15 \times G) - (0.741 \times A) - (0.0357 \times W) + (0.0586 \times A \times VIFT) + (1.03 \times VIFT)$$

18

(Haydar B., Haddad H., Ahmaidi S., Buchheit M., 2011) 5.4.4. Opis instrumenata potrebnih za sprovođenje mjerenja morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti Primijenjeni mjerni instrumenti pokazali su se u velikom broju istraživanja kao testovi koji ispunjavaju metodološke kriterijume, tj. zadovoljavaju osnovne metrijske karakteristike. Uzorci mjernih instrumenata za procjenu morfoloških karakteristika su: ? Antropometar po Martinu (SECA 763 stadiometer, Seca Instruments Ltd., Hamburg, Germany) za procjenu visine tijela, raspona ruku, dužine dlana, širine dijametra lakta, širine koljena; ? Centimetarska traka za procjenu obima nadlaktice, obima potkoljenice, obima butine; ? Kaliper (GPM, Swiss made) za procjenu kožnog nabora na leđima, kožnog nabora nadlaktice, kožnog nabora trbuha, kožnog nabora potkoljenice; ? In body 720 (Leicester, United Kingdom) aparat zasnovan na bioelektričnoj impedanci za procjenu tjelesne mase, mišićne mase i mase masnog tkiva; ? Uzorak mjernih instrumenata za procjenu motoričkih sposobnosti; ? Tenziometrijska platforma (Polifemo Radio Light, Microgate, Bolzano, Italy) za procjenu eksplozivne snage

(skok iz polučučnja bez pripreme - ruke na bokovima, skok iz polučučnja sa pripremom – ruke na bokovima i maksimalni skok sa pripremom

9

– zamah rukama); ? Foto – ćelije (Polifemo Radio Light, Microgate, Bolzano, Italy) za procjenu brzine sprinta 20m sa prolaznim vremenom na 5m i 10m; ? Isokinetik

Dynamometer Biodex System 4 (Biodex Medical Systems, New York, USA),

41

za procjenu izokinetičke snage (jačina mišića fleksora i ekstenzora u zglobo koljena); ? Balance System SD (Biodex Medicinal Systems, New York, USA) za procjenu ravnoteže; ? Elektronic Hand Dynamometer (Camry, EH101 /200Lbs/90kgs) – za procjenu jačine ruke; ? Radar Gun (Bushnell, Overland Park, KS, USA) - je instrument za procjenu brzine lopte; ? ? Uzorak mjernih instrumenata za procjenu aerobnih kapaciteta; Softver 30-15 na kompjuteru 5.5. Statistička obrada podataka U

ovom naučno-istraživačkom radu rezultati eksperimentalne i kontrolne grupe biće statistički obrađeni na način kako bi se dali odgovori na postavljene hipoteze. Uz korišćenje programa IBM SPSS 23 (SPSS Inc., Armonk, New York, NY, USA) izračunato je sljedeće; a)

Parametri deskriptivne statistike su: ? **Aritmetička sredina** (MEAN); ? **Standardna devijacija** (SD); ? **Minimalna vrijednost (MIN)**; ? **Maksimalna vrijednost (MAX)**.

27

? Za svaku primijenjenu varijablu pomoću Shapiro-Willic testa ispitana je normalnost distribucije rezultata. ? Primijenjeni su i post-hoc testovi i Kruskal-Walis test

(ili test najmanje značajne razlike za upoređivanje aritmetičkih sredina analiziranih uzoraka).

2

b) Razlike između grupa igrača na osnovu pozicije u igri urađeno je preko: ? Univarijantne analize (ANOVA) utvrđene su količinske razlike između grupa na osnovu pozicije u igri. ? c) Za utvrđivanje relacija između morfološki i motoričkih parametara upotrebljena je sljedeća metoda: ? Spearman's koficijent korelacije ranga. 6. REZULTATI I DISKUSIJA Rezultati disertacije urađeni su u sklopu sa redosljedom ciljeva i hipoteza. Prvo su prezentovani morfološki parametri za 93 igrača prema pozicijama u igri: 35 igrača bekova ili 37.63%, 26 krilnih igrača ili 27.96%, 15 igrača pivota ili 16.13% i 17 golmana ili 18.28%, a potom motorički parametri. Tabela br. 1 Broj igrača i procenat Br. % Bek 35 37.63 Krilni igrač 26 27.96 Pozicije u igri Pivot 15 16.13 Golman 17 18.28 Total 93 100.00 6.1. Analiza osnovnih statističkih parametara, morfoloških varijabli U tabeli 2 prikazani su osnovni statistički parametri: minimum, maksimum, aritmetička sredina, standardna devijacija i Shapiro-Willic. Prema tabeli 2 većina parametara ima normalnu distribuciju (Shapiro-Wilk) izuzev kod dužine šake, endomorfni konstitucionalni tip, masno tkivo u kilogramima i masna masa, IMT, tjelesna masna masa, tjesna mast. Vjeruje se da je do ovoga došlo zbog raspona između minimalnog i maksimalnog rezultata što je razumljivo pošto je uzorak heterogen, zbog igrača koji igraju na raznim pozicijama. Prosjek tjelesne mase je 183.97 ± 7.83 dok masa tijela je 84.10 ± 13.74 . Ako naše rezultate uporedimo sa rezultatima druge studije

(Chaouachi A., Brughelli M., Levin G., Boudhina N., Cronin J., Chamari K., 2009)

6

prosjek visine tijela je bila oko 6 cm veća dok je težina 4 kg veća, a mast 15.4 %. Kod vrhunskih slovenskih rukometaša prema istraživanju (Sibila M., Pori P., 2009) prosjek visine tijela je bila 188.44 cm dok masa tijela 89.56 kg isto tako i misična masa u korist slovenskih igrača 46.58 kg, dok prosjek visine tijela profesionalne španske ekipe je bila 191.6 cm i težina 97.1 kg

(Ramos-Campo J. D., Sanchez M. F., Garcia E. P., Arias R. J., Cerezal B. A., Suarez

7

J. V.,

Diaz J.F. J., 2014). Na osnovu prezentovanih rezultata može se zaključiti da tjelesna visina igrača kosovske reprezentacije nije na najboljem nivou, a isto se dešavalo i sa ostalim parametrima. Prosjek mišićne mase je 41.36 ± 5.63 kg, dok masna masa u kilogramima iznosi 12.44 ± 7.08 , dok u procentima $14.12 \pm 6.04\%$, IMT kod ovog uzorka je 24.78 ± 3.62 , a isto tako i parametri kompozicije tijela su veoma slični sa uzorkom druge studije

(Ramos-Campo J. D., Sanchez M. F., Garcia E. P., Arias R. J., Cerezal B. A., Suarez

7

J. V.,

Diaz J.F. J., 2014). Što se tiče somatotipa mezomorfni i endomorfni su približni 5.27 ± 1.51 odnosno 5.33 ± 1.24 . Tabela br 2 Osnovni morfološki statistički parametri N Min- Max (Mean \pm SD) Statis. Df Shapiro-Wilk p Visina tijela (cm) 93 161.0-204.5 (183.97 \pm 7.83) Težina tjelesne mase (kg) 93 59.4-118.5 (84.10 \pm 13.74) Skeletni mišići (kg) 93 27.4-53.9 (41.36 \pm 5.63) Ectomorf 93 -2.2-5.8 (2.28 \pm 1.58) Mezomorf 93 1.7-9.6 (5.27 \pm 1.51) Endomorf 93 2.5-7.0 (5.33 \pm 1.24) Raspon ruku (cm) 93 161.5-212.0 (186.63 \pm 9.58) Obim butine (cm) 93 47.0-74.5 (60.02 \pm 6.02) Dužina dlana (cm) 93 17.1-26.0 (19.74 \pm 1.34) IMT kg 93 18.4-38.3 (24.78 \pm 3.62) Unutar ćelijska tečnost (l) 93 22.5-42.9 (33.17 \pm 4.33) Van ćelijska tečnost (l) 93 13.8-26.4 (19.63 \pm 2.71) Proteini (kg) 93 9.7-18.5 (14.37 \pm 1.91) Minerali (kg) 93 3.4-6.7 (4.92 \pm 0.71) Tjelesna masna masa (kg) 93 2.5-47.2 (12.44 \pm 7.08) Tijesna mast % 93 3.0-39.9 (14.12 \pm 6.04) Desna ruka kg 93 2.6-5.9 (4.24 \pm 0.70) Lijeva ruka kg 93 2.4-5.7 (4.17 \pm 0.69) Desna noga 93 7.7-14.4 (11.15 \pm 1.30) Lijeva noga 93 7.6-14.4 (11.07 \pm 1.28) .990 93 .969 93 .984 93 .889 93 .989 93 .991 93 .924 93 .988 93 .977 93 .913 93 .962 93 .981 93 .974 93 .980 93 .979 93 .868 93 .930 93 .982 93 .982 93 .989 93 0.699 0.027 0.301 0.638 0.769 0.000 0.595 0.108 0.000 0.009 0.193 0.065 0.160 0.142 0.000 0.000 0.233 0.211 0.671 0.682

Legenda: Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, Mean \pm SD – srednja vrijednost i standardna devijacija,

4

Skewnes I Kurtosis, Shapiro-Wilik-koeficijent 6.1.1. Analiza osnovnih statističkih parametara, motoričkih varijabli U tabeli br. 3 prikazani su rezultati motoričkih parametara koji se povezuju sa brzinom i skokom u vis. Prema dobijenim rezultatima, metodom Shapiro-Wilks utvrđeno je da velika većina varijabli su nenormalno distribuirane, izuzetak je samo varijabla drop skok (DJ 45cm) koja je normalno distribuirana. Ovakva distribucija je došla pošto profili igrača nijesu isti, odnosno su specifični prema njihovim pozicijama u igri. Prosjek trčanja sprinta na 5m je $1.05 \pm .09$ sek, na 10m $1.84 \pm .23$ sek i na 20m $3.30 \pm .23$ sek. Komparacijom sa drugom studijom

(Chaouachi A., Brughelli M., Levin G., Boudhina N., Cronin J., Chamari K., 2009)

6

kod trčanja na 5m i 10m, uzorak naših igrača ima bolje rezultate, do čega je sigurno došlo zbog činjenice da su naši igrači niži i lakši. Poređenjem naših rezultata sa rezultatima druge studije

(Schwesig R., Hermassi S., Fieseler G., Irlenbusch L., Noack F., Deklank K., Shephard R., Chelly M., 2017)

15

nema razlika kod trčanja na 20m. Prosjek skoka u dalj je 9.17 ± 5.60 cm dok kod skoka iz čučnja CMJ je 33.61 ± 6.11 cm. Isto tako i kod skokova nema razlika u odnosu na rezultate publikacije

(Hermassi S., Chelly M., Tabka Z., Shephard R., Chamari K., 2011)

6

jer skok u vis kod visine od 45 cm je 30.62 ± 5.91 cm. Kod skokova imamo heterogene rezultate, što pokazuje da u uzorku postoje igrači različitih osobina kao što je visina tijela, koja je sigurno došla kao rezultat uzorka od 93 igrača gdje spadaju golmani i pivoti kojima nije karakteristika skok u dalj iz mjesta. Tabela br. 3 Osnovni statistički parametri trčanja sprint i skoka u dalj N Mini- Max (Mean \pm SD) Statist. Df Shapiro-Wilk p Sprint 5 m Sprint 10 m Sprint 20 m

Skok iz čučnja (SJ) Skok iz čučnja sa pripremom (CMJ) Skok

5

u vis (DJ45) 93 0.9-1.3 (1.10 ± 0.12) 93 1.2-2.3 (1.97 ± 0.13) 93 2.8-3.9 (3.42 ± 0.17) 93 17.1-39.1 (29.17 ± 5.60) 93 20.9-51.0 (33.61 ± 6.11) 93 17.0-44.6 (30.62 ± 5.91) .947 92 .954 92 .987 92 .971 92 .972 92 .986 92 0.001 0.003 0.500 0.035 0.045 0.442

Legenda: Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, Mean \pm SD – srednja vrijednost i standardna devijacija, Shapiro-Wilic -koeficijent

4

U tabeli br. 4 prikazani su parametri deskriptivne statistike aerobnih i anaerobnih varijabli. Prema prikazanim rezultatima metodom Shapiro-Wilks može se reći da su tretirane varijable normalno distribuirane. Prosjek ukupnog vremena trčanja - sprint na 8x40m (74.68 ± 4.83 sek) i indeksa umornosti aerobne izdržljivosti (5.48 ± 2.51), je niža nego kod uzorka iz rada grupe autora: (Baker J., Ramsbottom R., Hazeldine R., 1993) što pokazuje da naši rukometaši nijesu dovoljno pripremljeni

što se tiče anaerobnog kapaciteta. Aerobna izdržljivost je testirana pomoću testa IFT 30-15 i ima normalnu distribuciju. Minimalni i maksimalni rezultat je u okviru očekivanog što potvrđuje da je heterogen uzorak. Prosjek nivoa Vo2 max je 49.92±4.61 dok je frekvencija rada srca 197.2±3.77, isto tako aerobna izdržljivost nije na nivou vrhunskih međunarodnih igrača

(Buchheit, M., Laursen, P.B., Kuhnle, J., Ruch, D., Renaud, C. and Ahmaidi, S., 2009).

10

Tabela br. 4 Osnovni statistički parametri anaerobne i aerobne izdržljivosti Test izdržljivosti ukupnog vremena 8 x 40 m Anaerobni Indeks umora Nivo 30-15 test Maksimalan unos kiseonika 30-15 test N Mini.-Max. (Mean± SD) Statis. 93 64.9-91.3 (74.68±4.83) 93 1.2-14.7 (5.48±2.51) 93 8.3-22.5 (18.50±2.20) 93 26.2-58.9 (49.92±4.61) Df 0.949 93 0.897 93 0.821 93 0.904 93 Shapiro-Wilk p 0.001 0.000 0.000 0.000 Maksimalan puls 30-15 test 93 189-205 (197.2±3.77) 0.971 93 0.035

Legenda: Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, Mean±SD – srednja vrijednost i standardna devijacija, Shapiro-Wilik -koeficijent

4

U tabeli br. 5 su prikazani parametri deskriptivne statistike za varijablu brzina leta lopte prema голу. Rezultati analize Shapiro-Wilk potvrđuje normalnu distribuciju kod svih osim kod tri parametara: brzina šuta s mjesta (p=0.002), šut sa skokom (p=0.031) i ravnoteža nogu naprijed (p=0.005). Sve tri varijable su veoma senzitivne pa je razumljivo da su nenormalno raspršene. Prosjek šutiranja bez skoka je 85.6 km/h dok kod šutiranja sa skokom je 84.2 km/h i ne razlikuje se mnogo od vrijednosti druge studije

(Manchado C., García-Ruiz J., Cortell-Tormo J., Martinez -Tortosa J., 2017).

34

Normalnu distribuciju je pokazala i izometrijska varijabla. Prosjek izometrijske snage desne ruke je 56.15 kg dok je lijeve ruke 52.21 kg i ne razlikuje se od rezultata autora druge studije (Fallahi A., Jadidian A., 2011). Normalnu distribuciju je pokazao i test ravnoteže testiran na Biodeksu. Prosječni rezultat ravnoteže je 45 što se ne razlikuje od rezultata autora (Wilczyński, 2018) koji je istražio da kod ravnoteže u rukometu nema većih razlika. Tabela br. 5 Osnovni statistički parametri brzine šutiranja, izometrijske snage ruku i ravnoteže N Min-Max. (Mean± SD) Statis. Df Shapiro-Wilk p Šutiranje sa mjesta Šutiranje sa skokom Jačina desne ruke Jačina lijeve ruke Balans-ukupno Preko Nazad Desne noge Lijeve noge 93 63-103 (85.6±8.12) 93 61-107 (84.2±8.68) 93 41.3-83.3 (56.15±8.22) 93 35.8-69.9 (52.21±7.35) 93 22-65 (45.0±8.89) 93 32-84 (58.3±14.48) 93 30-84 (54.8±13.20) 93 Sep-79 (47.9±14.51) 93 20-78 (50.6±13.29) .954 93 .970 93 .975 93 .981 93 .981 93 959 93 .973 93 .981 93 .979 93 0.002 0.031 0.069 0.208 0.211 0.005 0.052 0.187 0.136

Legenda: Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, Mean±SD – srednja vrijednost i 4
standardna devijacija, Shapiro-Wilik -koeficijent

U tabeli br. 6 prikazani su minimalni i maksimalni rezultati, standardna devijacija i normalna distribucija varijabli pomoću Shapiro-Wilks testa. Na osnovu rezultata u tabeli 6 većina varibli su normalno distribuirane, osim maksimalne snage od 60o/s u fleksiji za desnu nogu $p=0.002$ i za lijevu nogu $p=0.000$. Minimalni i maksimalni rezultati su unutar očekivanih okvira. Prosjek snage na 60o/s desne noge u ekstenziji je bio 223.61 PT, kod lijeve noge 222.32 PT. Pod uglom od 180o/s prosjek snage desne noge je bio 139.16 PT a sa lijevom nogom je 140.78 PT, i ovi rezultati su skoro isti kao rezultati autora druge studije

(González- Ravé J., Juárez D., Rubio-Arias J., Clemente-Suarez V., Martinez-Valencia M., Abian-Vicen J., 2014). 12

Tabela br. 6 Osnovni statistički parametri za izometrijsku snagu nogu Shapiro- N Mini-Max (Mean±SD) Statis. Df Wilk p
 Maks. jačine ekstenzora na 60o/s desna noga Maks. jačine ekstenzora na 60o/s lijeva noga Maks. jačine fleksora na 60o/s
 desna noga Maks. jačine fleksora na 60o/s lijeva noga Maks. jačine ekstenzora na 180o/s desna noga Maks. jačine
 ekstenzora na 180o/s lijeva noga Maks. jačine fleksora na 180o/s desna noga Maks. jačine fleksora na 180o/s lijeva noga
 93 139.6-316.7 (223.61±41.93) 93 89.5-335.7 (222.32±45.68) 93 44.2-266 (139.85±35.19) 93 93 31.2-280.5 (137.92 ±37.96)
 73.6-204.4 (139.16±29.98) 93 81.1-211.6 (140.78±29.44) 93 34.8-163.1 (101±25.44) 93 40.5-187.8 (103.43±27.33) .981 93
 .987 93 .954 .894 .981 .984 .985 .986 93 93 93 93 93 0.195 0.488 0.002 0.000 0.187 0.321 0.375 0.409

Legenda: Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, Mean±SD – srednja vrijednost i 4
standardna devijacija, Shapiro-Wilik -koeficijent

6.2. Analiza osnovnih statističkih parametara, morfoloških varijabli igrača po pozicijama u igri 6.2.1. Analiza osnovnih statističkih parametara, morfoloških varijabli bekova U tabeli br. 7 su prikazani morfološki parametri kod igrača bekova i na osnovu dobijenih rezultata imamo normalnu distribuciju osim za varijable masne mase u kg ($p=0.025$), obim potkoljenice ($p=0.036$) i dužinu šake ($p=0.001$). Moguće je da su ovi rezultati dobijeni zbog heterogenosti u kvalitetu igrača, pošto polovina ekipa znatno zaostaje za četiri prve ekipe koje su daleko kvalitetnije nego ostale. Prosjek visine tijela bekova je 187.16 ± 7.76 cm dok je tjelesna masa 86.75 ± 10.93 kg, prosjek masne mase tijela 12.40 kg, raspon ruku je 189.6cm. U komparaciji sa rezultatima kod hrvatskih rukometaša

(Sporis G., Vuleta D., Vuleta Jr D., Milanovi D., 2010) 13

prosjeck tjelesne visine je 196,7 cm. Razlika je oko 10 cm. Tjelesna visina predstavlja jednu od najvažnih komponenti u rukometu. Takođe masa tijela i raspon ruku pokazuju više vrijednosti kod hrvatskih igrača. Prosjeck mišićne mase kod bekova je 43.53 kg, dok je prosjeck masnog tkiva 12.40 kg. Što se tiče konstitucionalnog tipa tijela bekova dominira mezomorfní tip (5.44), dok prosjeck IMT je bio 24.75. Što se tiče parametara unutar ćelijske tečnosti, van ćelijske tečnosti, proteina i minerala ne razlikuju se od rezultata autora druge studije

(Ramos-Campo J. D., Sanchez M. F., Garcia E. P., Arias R. J., Cerezal B. A., Suarez J. V.,

Diaz J.F. J., 2014). Tabela 7. Osnovni statistički parametri morfoloških varijabli bekova N Min-Max (Mean± SD) Shapiro-wilik Statis. Df p Visina tijela (cm) Težina tjelesne mase (kg) Skeletni mišići (kg) Tjelesna masna masa (kg) Ectomorf Mezomorf Endomorf Raspon ruku (cm) Obim butine (cm) Dužina dlana (cm) IMT (kg) Unutar ćelijska tečnost (l) Van ćelijska tečnost (l) Proteini (kg) Minerali (kg) Tijesna mast (%) Desna ruka (kg) Lijeva ruka (kg) Desna noga (kg) Lijeva noga (kg) 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 174-205 (187.16± 7.76) 66-116 (86.75±10.93) 34-54 (43.53±4.99) 23-Mar (12.40±4.67) 1-6 (2.40±1.08) 3-10 (5.44±1.32) 2-7 (5.00±1.23) 169-212 (189.6±9.40) 50-66 (59.85±4.48) 18-26 (20.16±1.68) 19.8-29.9 (24.75±2.23) 27.4-42.9 (34.46±3.74) 16.1-26.4 (20.34±2.41) 11.8-18.5 (14.88±1.62) 3.5-5.7 (5.12±0.61) 3-25.4 (13.25±4.42) 3.3-5.9 (4.45±0.64) 3.3-5.6 (4.37±0.60) 7.7-12.5 (11.55±1.38) 8.8-14.4 (11.48±1.35) 0.975 0.974 0.941 0.929 0.938 0.951 0.941 0.971 0.933 0.875 0.992 0.968 0.973 0.974 0.959 0.956 0.976 0.951 0.979 0.982 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 0.605 0.553 0.060 0.025 0.048 0.121 0.058 0.479 0.036 0.001 0.995 0.381 0.535 0.445 0.219 0.172 0.622 0.124 0.729 0.809

Legenda: Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, Mean±SD – srednja vrijednost i standardna devijacija, Shapiro-Wilik -koeficijent

6.2.2. Analiza osnovnih statističkih parametara, morfoloških varijabli krilnih igrača U tabeli br. 8 prikazani su osnovni statistički parametri za igrače koji igraju na poziciji krila. Ispitano je 26 krilnih igrača, a testom Shapiro-Wilik je utvrđena nenormalna distribucija za 6 varijabli: mišićna masa ($p=0.048$), masna masa ($p=0.007$), unutar ćelijska tečnost ($p=0.023$), van ćelijska tečnost ($p=0.041$), proteini ($p=0.021$) i masna masa u procentima ($p=0.010$). Razlog ovakve distribucije je ista kao kod gore navedenih varijabli u tabeli 6. Prosječna tjelesna visina je 178 ± 6.70 cm dok je težina tijela 74.52 ± 8.70 kg. Kod obje varijable minimalni i maksimalni rezultati su unutar očekivanog okvira. Komparacija sa rezultatima rada

(Sporis G., Vuleta D., Vuleta Jr D., Milanovi D., 2010)

potvrđuje da su igrači našeg uzorka niži za 5.6 cm a i ostali parametri (tjelesna masa i raspon ruku) su niži. Raspon ruku je za oko 2 cm veći nego tjelesna visina. Mišična masa krilnih igrača je bila 38.15 kg dok je masna masa 9.98 kg. Što se tiče somatotipa, i kod krilnih igrača dominira mezomorfni tip 5.08 a ITM je 23.73. Ostali parametri tjelesne kompozicije su u okviru normalnih rezultata i u komparaciji sa drugim radom ne razlikuju se mnogo od autora druge studije

(Ramos-Campo J. D., Sanchez M. F., Garcia E. P., Arias R. J., Cerezal B. A., Suarez

7

J. V.,

Diaz J.F. J., 2014). Tabela 8. Osnovni statistički parametri morfoloških varijabli krilnih igrača N Min-Max (Mean± SD) Shapiro-wilik Statis. Df p Visina tijela (cm) Težina tjelesne mase (kg) Skeletni mišići (kg) Tjelesna masna masa (kg) Ectomorf Mezomorf Endomorf Raspon ruku (cm) Obim butine (cm) Dužina dlana (cm) IMT (kg) Unutar ćelijska tečnost (l) Van ćelijska tečnost (l) Proteini (kg) Minerali (kg) Tijesna mast (%) Desna ruka (kg) Lijeva ruka (kg) Desna noga (kg) Lijeva noga (kg) 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 161-189 (178±6.70) 61-98 (74.52±8.70) 31-49 (38.15±3.74) 18-Apr (9.98±3.89) 0-5 (2.61±163) 0-8 (5.08±190) 3-7 (4.92±1.30) 162-198 (180.23±8.23) 47-69 (57.17±4.92) 17-21 (19.14±0.90) 18.4-28.9 (23.73±2.85) 25.2-38.9 (30.8±3.32) 15-22.8 (18.03±1.95) 10.9-16.8 (13.30±1.43) 3.5-5.7 (4.51±0.52) 5.3-24.6 (11.19±4.85) 3.-5 (3.84±0.52) 2.9-5.1 (3.77±0.53) 7.7-12.5 (10.45±0.98) 7.6-12.3 (10.35±0.95) 0.956 0.942 0.921 0.883 0.951 0.956 0.945 0.986 0.986 0.984 0.943 0.907 0.918 0.906 0.941 0.892 0.934 0.939 0.937 0.933 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 0.319 0.151 0.048 0.007 0.251 0.312 0.176 0.965 0.971 0.952 0.116 0.023 0.041 0.021 0.142 0.010 0.096 0.126 0.112 0.091

Legenda: Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, Mean±SD – srednja vrijednost i standardna devijacija, , Shapiro-Wilik -koeficijent

4

6.2.3. Analiza osnovnih statističkih parametara, morfoloških varijabli pivot igrača Tabela br. 9 prikazuje osnovne statističke parametre antropometrije igrača u poziciji pivota kojih je ukupno 15. Na osnovu rezultata analize Shapiro-Wilk testa, čak devet varijabli pokazuju nenormalnu distribuciju što je došlo kao rezultat heterogenosti između klubova i malog broja igrača u ovoj poziciji (15). Prosječna visina tijela kod pivota je 184.81±6.93 cm dok tjelesna težina je 101.73±11.13 kg. Ovi rezultati upoređeni su sa hrvatskim pivotima gdje se potvrđuje da su pivoti iz Hrvatske oko 12 cm viši što znači da i masa tijela i raspon ruku imaju veće vrijednosti nego kod pivota sa Kosova

(Sporis G., Vuleta D., Vuleta Jr D., Milanovi D., 2010).

13

Prosjek raspona ruku je oko 4 cm veća nego kod visine tijela. Prosjek mišične mase je 46.50 kg dok je masna masa 22.92 kg. Što se somatotipa pivota tiče vidimo konstitucionalni tip: mezomorfni (6.66) i endomorfni (6.35). IMT je 29.76 kg a

izdržljivosti ukupnog vremena 8 x 40 m max oxygen uptake 30-15 test

Skok iz čučnja (SJ) Skok iz čučnja sa pripremom (CMJ) Skok

5

u vis (DJ45) Maks. jačine ekstenzora na 60o/s desna noga Maks. jačine ekstenzora na 60o/s lijeva noga Maks. jačine fleksora na 60o/s desna noga Maks. jačine fleksora na 60o/s lijeva noga Maks. jačine ekstenzora na 180o/s desna noga Maks. jačine ekstenzora na 180o/s lijeva noga Maks. jačine fleksora na 180o/s desna noga Maks. jačine fleksora na 180o/s lijeva noga Balans-ukupno Šutiranje sa mjesta Šutiranje sa skokom Jačina desne ruke Jačina lijeve ruke 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 1-1 (1.05± 0.08) 1-2 (1.83± 0.20) 3-4 (3.31± 0.24) 63-82 (72.10± 12.94) 45-58 (50.65± 3.55) 23-39 (30.18± 4.5) 26-44 (33.95± 4.21) 20-38 (30.56± 5.17) 140-316 (246.05± 39.83) 90-336 (241.53± 53.09) 121-194 (153.57± 22.36) 31-254 (150.05± 36.54) 106-204 (155.05± 28.12) 81-212 (155.45± 30.64) 35-163 (114.01± 24.08) 43-188 (114.66± 28.72) 30-58 (45.29± 7.45) 64-101 (88.94± 7.25) 65-103 (87.69± 7.17) 42-75 (57.20± 7.36) 40-70 (52.90± 6.69) 0.973 0.923 0.983 0.370 0.949 0.959 0.952 0.927 0.960 0.955 0.931 0.916 0.937 0.969 0.941 0.958 0.956 0.891 0.924 0.984 0.964 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 0.545 0.020 0.855 0.000 0.109 0.225 0.133 0.023 0.435 0.172 0.028 0.011 0.045 0.413 0.060 0.202 0.178 0.002 0.018 0.884 0.306

Legenda: Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, Mean±SD – srednja vrijednost i standardna devijacija, Shapiro-Wilik -koeficijent

4

6.3.2. Analiza osnovnih statističkih parametara, motoričkih varijabli krilnih igrača Tabela br. 12 sadrži rezultate testa Shapiro-Wilk krilnih igrača gdje se vidi da je većina varijabli pokazalo normalnu distribuciju. Izuzetak su (4) četiri varijable koje imaju nenormalnu distribuciju: sprint na 5 m ($p=0.044$), totalno vrijeme kod anaerobne izdržljivosti ($p=0.033$), brzina leta lopte šutirane bez skoka ($p=0.010$) i brzina leta lopte sa skokom ($p=0.003$). Prosjek trčanja sprint na 20m je 3.15 ± 0.19 sekundi što je najbrže postignuto vrijeme od svih grupa igrača, ali statistička valjanost će biti testirana upotrebom univarijantne analize varijanse i Kruskall Wallis testom. Skok u vis je imao prosjek od 32.20 ± 5.20 cm. Anaerobni kapacitet je testiran preko IFT 30-15m je sa prosjekom od 52.08 ± 4.27 ml-1•kg-1•min-1. Prosjek izometrijske snage pod uglom od 60o /s u ekstenziji sa desnom nogom je 209.49 dok u fleksiji je 128.80. Prosjek postignutih poena na testu ravnoteže je 6.46. Prosječna brzina leta lopte šutirane bez skoka je 84.35 km/h, dok je sa skokom 82.81km/h. Slični rezultati u pomenutim motoričkim testovima su postignuti i kod rada grupe autora druge studije (Haugen Th., Tonnessen E., Seiler S., 2016). Prosjek izometrijske snage desne ruke je bio 54.76 ± 7.41 dok je kod lijeve 52.53 ± 7.22 . Tabela br. 12. Osnovni statistički parametri motoričkih varijabli krilnih igrača N Min-Max (Mean± SD) Shapiro-wilik Statist. Df p

Sprint 5 m Sprint 10 m Sprint 20 m Test

17

izdržljivosti ukupnog vremena 8 x 40 m max oxygen uptake 30-15 test

Skok iz čučnja (SJ) Skok iz čučnja sa pripremom (CMJ) Skok

5

u vis (DJ45) Maks. jačine ekstenzora na 60o/s desna noga Maks. jačine ekstenzora na 60o/s lijeva noga Maks. jačine fleksora na 60o/s desna noga Maks. jačine fleksora na 60o/s lijeva noga Maks. jačine ekstenzora na 180o/s desna noga Maks. jačine ekstenzora na 180o/s lijeva noga Maks. jačine fleksora na 180o/s desna noga Maks. jačine fleksora na 180o/s lijeva noga Balans-ukupno Šutiranje sa mjesta Šutiranje sa skokom Jačina desne ruke Jačina lijeve ruke 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 1-1 (1.01±0.08) 1-2 (1.75±0.24) 3-4 (3.15±0.19) 65-79 (72.45±4.73) 43-59 (52.08±4.27) 21-41 (32.20±5.20) 28-51 (37.28±6.62) 20-38 (35.13±5.42) 148-317 (209.49±41.03) 145-317 (213.44±40.81) 44-174 (126.05±29.02) 48-189 (128.80±28.57) 74-182 (129.21±31.37) 98-181 (137.23±21.05) 50-133 (89.98±22.01) 41+140 (98.76±23.19) 29-65 (46.46±8.27) 63-98 (84.35±8.87) 63-95 (82.81±82.81) 41-70 (54.76±7.41) 40-70 (52.53±7.22) 0.920 0.929 0.946 0.914 0.947 0.935 0.923 0.961 0.942 0.967 0.958 0.942 0.966 0.963 0.964 0.955 0.955 0.892 0.869 0.961 0.976 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 0.044 0.072 0.190 0.033 0.198 0.103 0.052 0.424 0.150 0.553 0.355 0.152 0.527 0.445 0.486 0.308 0.224 0.010 0.003 0.413 0.788

Legenda: Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, Mean±SD – srednja vrijednost i standardna devijacija, Shapiro-Wilik -koeficijent

4

6.3.3. Analiza osnovnih statističkih parametara, motoričkih varijabli pivot igrača U tabeli br. 13 prikazani su rezultati testa Shapiro Wilks pivota i većina varijabli su normalno distribuirane, osim testa anaerobne izdržljivosti ($p=0.019$), maksimalne fleksije desne noge ($p=0.003$), maksimalne fleksija lijeve noge na 60o/s ($p=0.001$) i snage hvata desne ruke ($p=0.026$). Prosjek sprint trčanja na 20m za pivotmene je $3.44±0.22$ sekundi, što je očito slabije vrijeme nego kod bekova i krilnih igrača. Prosjek skoka u vis s mjesta je $25.26±6.00$ cm dok kod skoka u vis sa zaletom je $29.12±6.18$ cm. VO₂ max kod pivota je $48.35±3.43$ ml·1·kg⁻¹·min⁻¹. Prosjek izometrijske snage u ekstenziji pod uglom od 60o/s je 231.10 dok u fleksiji je 156.75. Prosjek poena postignutih na testu ravnoteže je 38.93. Brzina šuta bez skoka za pivote je 88.47 km/h dok sa skokom je 87.13 km/h. Vrijednosti minimalnog i maksimalnog rezultata su u očekivanom okviru (maksimalni rezultat 103-107 km/h). Približni rezultati su postignuti i kod rada autora druge studije

(Hermassi S., Chelly M., Tabka Z., Shephard R., Chamari K., 2011).

6

Što se tiše izometrijske snage ruku pivota njihov prosjek za desnu ruku je $61.66±9.24$ dok za lijevu ruku je $55.38±7.01$. Tabela br. 13. Osnovni statistički parametri za motoriku pivota N Min-Max (Mean± SD) Shapiro-wilik Statis df p

Sprint 5 m Sprint 10 m Sprint 20 m Test

17

izdržljivosti ukupnog vremena 8 x 40m Max oxygen uptake 30-15 test

Skok iz čučnja (SJ) Skok iz čučnja sa pripremom (CMJ) Skok

5

u vis (DJ45) Maks. jačine ekstenzora na 60o/s desna noga Maks. jačine ekstenzora na 60o/s lijeva noga Maks. jačine fleksora na 60o/s desna noga Maks. jačine fleksora na 60o/s lijeva noga Maks. jačine ekstenzora na 180o/s desna noga Maks. jačine ekstenzora na 180o/s lijeva noga Maks. jačine fleksora na 180o/s desna noga Maks. jačine fleksora na 180o/s lijeva noga Balans-ukupno Šutiranje sa mjesta Šutiranje sa skokom Jačina desne ruke Jačina lijeve ruke 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 1-1 (1.11±0.09) 1-2 (1.93±0.30) 3-4 (3.44±0.22) 70-91 (76.22±5.39) 41-53 (48.35±3.43) 17-36 (25.26±6.00) 21-41 (29.12±6.18) 24-34 (28.19±2.83) 145-275 (231.10±34.24) 157-265 (223.67±34.9) 77-256 (156.75±51.2) 74-281 (149.67±56.67) 99-185 (146.07±21.86) 92-186 (142.41±22.05) 69-148 (107.21±27.18) 63-165 (107.07±28.09) 22-59 (38.93±10.52) 80-103 (88.47±5.36) 73-107 (87.13±8.93) 50-83 (61.66±9.24) 48-70 (55.38±7.01) 0.921 0.942 0.921 0.853 0.953 0.917 0.909 0.91 0.907 0.889 0.859 0.743 0.968 0.911 0.902 0.904 0.944 0.901 0.932 0.928 0.861 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 0.175 0.349 0.180 0.019 0.578 0.174 0.131 0.135 0.14 0.077 0.003 0.001 0.853 0.165 0.122 0.128 0.389 0.085 0.249 0.256 0.026

Legenda: Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, Mean±SD – srednja vrijednost i standardna devijacija, Shapiro-Wilic -koeficijent

4

6.3.4. Analiza osnovnih statističkih parametara, morfoloških varijabli golmana U tabeli br. 14 prikazani su osnovni statistički parametri za motoričku sposobnosti golmana. Prosjek sprinterskog trčanja na 20 m kod golmana je 3.42± 0.17 sekundi, skoro isti sa pivotima. Prosjek skoka u vis s mjesta za golmane je 25.94± 3.95 cm dok kod skoka sa zaletom prosjek je 31.25±5.23 cm. Prosjek za Vo2 max je 46.55± 5.80 ml-1•kg-1•min-1. Kod testa izometrijske snage u ekstenziji pod uglom od 60o/s prosjek je 192.42 dok u fleksiji je 85.62. Prosjek postignutih poena u testu ravnoteže je 47.94. Prosjek brzine šuta bez skoka je 78.47 km/h, dok kod šuta sa skokom prosjek je 76.59 km/h. Većina varijabli su normalno distribuirane i testirane Shapiro-Wilks testom, osim testa sprintersko trčanje na 5 metara (p=0.006), anaerobne izdržljivosti (p=0.019), maksimalne ekstenzije lijeve noge na 60o/s (sig=0.021), maksimalna ekstenzija lijeve noge na 180o/s (p=0.003) i brzina šuta sa skokom (p=0.021). Slični rezultati su postignuti i u radu autora druge studije (Haugen Th., Tonnessen E., Seiler S., 2016). Prosjek izometrijske snage ruku kod golmana, za desnu ruku je 51.28± +7.11 dok za lijevu ruku je 47.48± +7.54. Tabela br. 14 Osnovni statistički parametri za motoriku golmana Min-Max Shapiro-wilik N (Mean± SD) Stati. Df p Sprint 5 m 1-1 17 (1.10± 0.12) 0.835 17 0.006 Sprint 10 m 2-2 17 (1.97± 0.13) 0.923 17 0.126 Sprint 20 m 3-4 17 (3.42± 0.17) 0.942 17 0.365 Test

izdržljivosti ukupnog vremena 8 x 70-89 40m 17 (77.64± 5.69) 0.891 17 0.019 Max oxygen uptake 30-15 test 26-54 17 (46.55± 5.80) 0.972 17 0.791 Skok iz čučnja (SJ) 21-34 17 (25.94± 3.95) 0.901 17 0.059 Skok iz čučnja sa pripremom (CMJ) 24-44 17 (31.25± 5.23) 0.932 17 0.257 Skok u vis (DJ45) 17-36 17 (25.98± 5.44) 0.945 17 0.264 Maks. jačine ekstenzora na 60o/s desna 152-229 noga 17 (192.42± +23.92) 0.933 17 0.306 Maks. jačine ekstenzora na 60o/s lijeva 165-521 noga 17 (195.04± +24.68) 0.856 17 0.021 Maks. jačine fleksora na 60o/s desna noga 69-166 17 (177.84± +30.690) 0.904 17 0.109 Maks. jačine fleksora na 60o/s lijeva noga 89-153 17 (116.58±± 17.20) 0.888 17 0.061 Maks. jačine ekstenzora na 180o/s desna 97-141 noga 17 (115.61± +13.57) 0.883 17 0.053 Maks. jačine ekstenzora na 180o/s lijeva 87-174 noga 17 (114.58± +25.02) 0.796 17 0.003 Maks. jačine fleksora na 180o/s desna 66-112 noga 17 (85.62± +15.24) 0.889 17 0.065 Maks. jačine fleksora na 180o/s lijeva 54-118 noga 17 (84.25± +17.31) 0.921 17 0.198 Balans-ukupno 33-63 17 (47.94± +9.27) 0.921 17 0.173 Šutiranje sa mjesta 63-85 17 (78.47± +5.60) 0.892 17 0.053 Šutiranje sa skokom 61.83 17 (76.59± +5.82) 0.874 17 0.021 Jačina desne ruke 42-68 17 (51.28± +7.11) 0.924 17 0.175 Jačina lijeve ruke 36-63 17 (47.48± +7.54) 0.952 17 0.496

Legenda: Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, Mean±SD – srednja vrijednost i standardnadevijacija, Shapiro-Wilik-koeficijen 6.4. Analize razlike morfoloških varijabli među igračima raznih pozicija u igri U tabelama br. 15 i 16 su prikazani rezultati analize univarjantne analize varijanse i Kruskal Walis testa. Prihvataju se hipoteze (H1, H3) da će se provjeravati značajne statističke razlike prema pozicijama igrača u igri: tjelesna težina, raspon ruku, dok je odbačena hipoteza (H2) da je očekivano da će imati razlike u dužini dlana prema poziciji igrača u igri. Prema prikazanim rezultatima u tabelama se vidi da postoje značajne statističke razlike između pozicije ostalih igrača u varijabli tjelesna visina krilnih igrača ($p < 0.001$) gdje su krilni igrači niži nego ostali igrači. Značajne razlike su utvrđene kod mase tijela gotovo u svim pozicijama ($p < 0.001$). Najlakši su krilni igrači i razlikuju se od svih ostalih pozicija, dok pivoti imaju najveće vrijednosti tjelesne mase u odnosu na sve pozicije. Približno slični rezultati su postignuti i u radu autora druge studije (Haugen Th., Tonnessen E., Seiler S., 2016). Isto tako razlike su nađene kod varijable raspon ruku gdje krilni igrači imaju najmanje vrijednosti u odnosu na ostale pozicije što je razumljivo pošto oni imaju najnižu tjelesnu visinu, a poznato je da postoji visoka korelacija između tjelesne visine i raspona ruku. Slične razlike su nađene i kod varijable obim natkoljenice, gdje pivoti imaju najviše vrijednosti i razlikuju se od svih ostalih pozicija, a poslije njih dolaze bekovi, dok golmani i krila nijesu imali razlike. Kod varijable dužina šake nijesu nađene razlike između pozicija igrača. Tabela br. 15 Morfološke razlike prema pozicijama igrača u polje –anova

N	Mean	Std. Dev.	Min.	Max.	F	p
Tjelesna visina bek	187.16	26.15	179.3	178.47	184.81	185.08
krilo	183.97	7.76	174.6	7.93	6.28	7.83
golman	161.173	161.205	189.198	201.205	17.744	0.000
Tjelesna masa bek	174.74	10.93	66.116	26.15	17.93	74.52
krilo	101.73	77.75	84.1	8.7	11.13	10.31
golman	13.74	61.85	59.59	98.119	101.119	39.928
0.000	Raspon ruku (cm) bek	189.6	180.23	190.99	186.44	186.63
9.4	krilo	8.23	8.69	8.05	9.59	169.162
174	golman	162.174	162.212	198.206	202.212	16.529
0.001	Obim butine (cm) bek	57.17	67.84	57.84	60.02	4.48
50	krilo	4.92	5.19	5.4	6.03	47.59
53	golman	47.66	69.75	69.75	28.653	0.000
0.000	bek	20.16	1.68	18.26	19.14	0.9
17	krilo	15.19.6	1.07	17.17	19.91	1.05
18	golman	93.19.74	1.35	17.26	21.21	23.26
7.365	0.061	Legenda: prosječna, Stand. Devi., min, max., signifikanca ($p < 0.05$)	Tabela br. 16			
Morfološke razlike prema pozicijama igrača u polje - Kruskal Walis	Između pozicije igrača na terenu p					
Tjelesna visina	Tjelesna masa krilo-bek					
krilo-pivot	krilo-golman					
krilo-pivot	krilo-bek					
golman-bekovi	goalkeeper-pivot					
bek-pivot	0.000					
0.015	0.010					
0.000	0.000					
0.015	0.000					
0.003	Raspon ruku (cm) krilovi-golman					
krilovi-bekovi	krilovi-pivot					
0.038	0.000					
0.001	Obim butine (cm) krilovi-bek					
0.041	krilovi-pivot					
0.000	golman-pivot					
0.000	bekovi-pivot					
0.000	Dužina dlana $P > 0,05$					

Legenda:

Pozicije igrača na terenu, signifikanca 6.4.1. Analize razlike kompozicije tijela varijabli među igračima raznih pozicija u igri U tabelama br. 17, 18, 19 i 20 prikazani su rezultati Anove i Kruskal Walis testa za varijable kompozicije tijela prema pozicijama igrača u igri. Na osnovu dobijenih rezultata skoro svi parametri pokazuju značajne razlike na nivou značajnosti $p < 0.001$. Mišićna masa je masivnija kod pivota i razlike su na nivou značajnosti $p < 0.001$, osim bekova kod kojih je razlika manja kao što se vidi u tabeli br 19. Masna masa je isto tako u korist pivota i razlikuje se od svih ostalih pozicija na nivou značajnosti $p < 0.001$, samo u odnosu na golmane razlika je na nivou značajnosti $p < 0.005$. Isto tako i kod mase gornjih i donjih ekstremiteta razlike su iste kao kod ostalih parametara, gdje dominiraju pivoti i bekovi u odnosu na ostale pozicije na nivou značajnosti $p < 0.001$ odnosno $p < 0.005$. Pivoti se razlikuju od drugih pozicija i što se tiče IMT na nivou značajnosti $p < 0.001$, a isto tako pivoti su prednjačili i na ostalim parametrima kompozicije tijela kao što su: unutar i van ćelijska tečnost, minerali i proteini što se može tumačiti kao posljedica veće tjelesne mase kod pivota nego kod ostalih pozicija. Prilično slične rezultate utvrdili su i autori druge studije

(Ramos-Campo J. D., Sanchez M. F., Garcia E. P., Arias R. J., Cerezal B. A., Suarez

7

J. V.,

Diaz J.F. J., 2014). Tabela br. 17. Razlike u kompoziciji tijela u odnosu na pozicije igrača u igri Br. Mean Std. Dev. Min. Max. F
P Bek Skeletni Krilo mišići (kg) Pivot Golman Ukupno Bek Tjelesna Krilo masna masa Pivot (kg) Golman Ukupno 35 43.53 26
38.15 15 46.5 17 37.26 93 41.36 35 12.41 26 9.98 15 22.92 17 14.94 93 13.88 4.99 34 3.74 31 4.6 40 4.42 27 5.63 27 4.67 3
3.89 4 7.92 14 6.96 6 6.99 3 54 49 54 36.671 45 54 23 18 47 31.707 27 47 0.000 0.000 Bek Tijesna Krilo mast % Pivot
Golman Ukupno 35 26 15 17 93 13.25 11.19 21.56 13.78 14.11 4.42 3 4.85 5.3 6.65 13.5 5.07 6 6.04 3 25.4 24.6 39.9 14.028
0.000 27.4 39.9 Bek Desna ruka Krilo kg (kg) Pivot Golman Ukupno 35 26 15 17 93 4.45 0.64 3.84 0.52 4.82 0.62 3.91 0.60
4.24 0.71 3.3 5.9 3 5 4.2 5.8 11.626 0.000 2.6 4.8 2.6 5.9 Bek Lijeva ruka Krilo (kg) Pivot Golman Ukupno 35 26 15 17 93
4.37 0.60 3.77 0.53 4.76 0.62 3.82 0.61 4.16 0.69 3.3 5.6 2.9 5.1 4.1 5.7 2.4 4.6 2.4 5.7 12.333 0.000 Bek Desna noga Krilo
(kg) Pivot Golman Ukupno 35 26 15 17 93 11.55 1.38 10.45 0.99 11.94 1.12 10.65 1.02 11.14 1.30 8.8 14.4 7.7 12.5 10.3
13.5 8.1 12.1 7.7 14.4 7.593 0.000 Bek 35 11.48 1.37 8.8 Lijeva noga Krilo 26 10.35 0.95 7.6 (kg) Pivot 15 11.85 1.02 10.3
Golman 17 10.61 1.05 8.2 Ukupno 93 11.06 1.28 7.6 14.4 12.3 13.6 8.004 0.000 12.3 14.4 Legenda: prosječna, Stand. Devi.,
min, max., signifikanca ($p < 0.05$) Tabela br. 18 Razlike u kompoziciji tijela u odnosu na pozicije igrača u igri N Mean Std. Dev.
Minimum Maximum F p. Bek 35 24.754 2.345 19.8 Krilo 26 23.073 2.853 18.4 IMT kg Pivot 15 29.761 3.868 21.5 Golman 17
23.059 2.654 19.2 Ukupno 93 24.782 3.628 18.4 29.9 28.9 38.3 20.741 0.000 28.7 38.3 Bek 35 34.463 3.743 27.4 Unutar
Krilo 26 30.812 3.328 25.2 ćelijska Pivot 15 37.353 3.731 32.5 tečnost (l) Golman 17 30.418 3.361 22.5 Ukupno 93 33.166
4.33 22.5 42.9 38.9 42.9 15.66 0.000 36.1 42.9 Bek 35 20.346 2.412 16.1 Van ćelijska Krilo 26 18.031 1.95 15 tečnost (l)
Pivot 15 21.987 2.344 19.7 Golman 17 18.518 2.72 13.8 Ukupno 93 19.629 2.712 13.8 Bek 35 14.886 1.622 11.8 Krilo 26
13.308 1.434 10.9 Proteini (kg) Pivot 15 16.142 1.602 14 Golman 17 13.371 1.879 9.7 Ukupno 93 14.373 1.911 9.7 Bek 35
5.125 0.62 3.9 Krilo 26 4.513 0.53 3.5 Minerali (kg) Pivot 15 5.679 0.576 5 Golman 17 4.461 0.475 3.4 Ukupno 93 4.922 0.71
3.4 26.4 22.8 25.5 26.3 26.4 11.474 18.5 16.8 18.5 18.1 18.5 13.049 6.7 5.7 6.5 5.3 6.7 18.882 0.000 0.000 0.000 Bek 35
11.677 4.68 2.5 Tjelesna Krilo 26 8.677 4.296 3.5 masna masa Pivot 15 22.687 8.668 12.8 (kg) Golman 17 10.729 4.687 4.1

Ukupno 93 12.441 7.088 2.5 23.1 17.8 47.2 22.89 0.000 24.9 47.2 Legenda: prosječna, Stand. Devi., min, max., signifikanca ($p < 0.05$) Tabela br. 19. Razlike u kompoziciji tijela u odnosu na pozicije igrača u igri Kruskal Walis Između pozicije igrača na terenu p Skeletni mišići (kg) goalkeeper-backc. P goalkeeper-pivot wing-backc. P wing-pivot 0.000 0.000 0.000 0.000 wing-goalskeeper Tjelesna masna masa (kg) wing-pivot backc. P-pivot goalkeeper-pivot Tijesna mast (%) wing-pivot backcourt player-pivot goalkeeper-pivot 0.010 0.000 0.000 0.005 0.000 0.000 0.001 wing-backcourt player 0.000 wing-pivot 0.000 Desna ruka (kg) goalkeeper-backcourt player 0.010 goalkeeper-pivot 0.000 wing-backcourt player Lijeva ruka (kg) wing-pivot goalkeeper-backcourt player goalkeeper-pivot 0.000 0.000 0.013 0.001 wing-backcourt player Desna noga (kg) wing-pivot goalkeeper-backcourt player goalkeeper-pivot 0.001 0.000 0.020 0.004 wing-backcourt player wing-pivot Lijeva noga (kg) goalkeeper-backcourt player goalkeeper-pivot 0.000 0.000 0.022 0.005 Legenda: Pozicije igrača na terenu, signifikanca Tabela 20 . Razlike u kompoziciji tijela u odnosu na pozicije igrača u igri Kruskal Walis Između pozicije igrača na terenu p golman-krila golman-bek IMT (kg) golman-pivot krila-bek krila-pivot bek-pivot 0.907 0.051 0.000 0.037 0.000 0.000 golman-bek golman-pivot Unutar ćelijska tečnost (l) krila – bek krila –pivot bek –pivot 0.001 0.000 0.000 0.000 0.072 krila – bek krila –pivot Van ćelijska tečnost (l) golman–bek golman-pivot bek –pivot 0.000 0.000 0.008 0.000 0.080 krila –bek krila –pivot Proteini (kg) golman- bek golman –pivot bek –pivot 0.000 0.000 0.003 0.000 0.064 golman – bek Minerali (kg) golman –pivot krila – bek krila –pivot bek –pivot 0.001 0.000 0.000 0.000 0.027 krila – bek Tjelesna masna masa (kg) krila –pivot golman –pivot bek –pivot 0.017 0.000 0.000 0.000 0.000 Legenda: Pozicije igrača na terenu, signifikanca 6.5. Analize razlike somatotipa varijabli među igračima raznih pozicija u igri U tabelama br. 21 i 22 su prikazane razlike kod somatotipa igrača prema pozicijama u igri. U ektomorfnom tipu najviše pripadaju golmani 3.26 a analizom anove vidi se da postoje razlike među pozicijama u igri na nivou značajnosti $p < 0.001$ osim između golmana i bekova. Takođe je prihvaćena hipoteza (H4) da će se provjeravati statističke razlike prema poziciji igrača u igri kod somatotipova. Kod mezomorfnog tipa najveće vrijednosti su postigli pivoti sa prosjekom 6.66 a posle njih su bekovi sa prosjekom 5.44. Razlike na nivou značajnosti $p < 0.001$ su među svim pozicijama što je pokazatelj heterogenosti grupa. Razlike su dobijene između bekova i pivota i između bekova i krila ali te razlike su manje. Razlike među igračima prema pozicijama u igri su postignute i kod endomorfnog tipa na nivou značajnosti $p < 0.001$, isto tako osjetljivije razlike su između krila i pivota, te između bekova i golmana. Najveće vrijednosti su postigli pivoti sa prosjekom 6.35. Približni rezultati su ostvareni i kod rada autora druge studije (Sibila M., Pori P., 2009). Tabela br. 21 Razlike u somatotipu igrača prema pozicijama u igri N Mean Std. Dev. Min. Max. F p bek 35 2.40 1.08 1 krilo 26 2.61 1.63 0 Ektomorf pivot 15 0.32 1.31 -2 golman 17 3.26 1.24 0 ukupno 93 2.28 1.59 -2 bek 35 5.44 1.32 3 krilo 26 5.08 1.90 0 Mezomorf pivot 15 6.66 1.32 5 golman 17 3.85 1.06 2 ukupno 93 5.25 1.67 0 bek 35 5.00 1.23 2 krilo 26 4.92 1.30 3 Endomorf pivot 15 6.35 0.60 5 golman 17 5.73 1.02 3 ukupno 93 5.33 1.24 2 6 5 3 5 6 10 8 10 5 10 28.638 10.027 7 7 7 7 7 20.456 0.000 0.000 0.000 Legenda: prosječna, Stand. Devi., min, max., signifikanca ($p < 0.05$) Tabela br. 22 Razlike u somatotipu igrača prema pozicijama u igri-Kruskal Walis test Ectomorf Mezomorf Između pozicije igrača na terenu pivot- bek pivot- krilo pivot- golman bek – golman golman krilo golman- bek golman –pivot krilo –pivot bek –pivot p 0.000 0.000 0.000 0.014 0.043 0.002 0.000 0.007 0.043 Endomorf krilo – golman krilo –pivot bek – golman bek –pivot 0.039 0.000 0.034 0.000 Legenda: Pozicije igrača na terenu, signifikanca 6.6. Analize razlike motoričkog varijabli među igračima raznih pozicija u igri U tabeli br. 23 prikazani su rezultati razlika između igrača prema pozicijama u sprinterskom trčanju i u skokovima. Potvrđene su hipoteze (H5 i H6) da će biti statistički značajnih razlika prema pozicijama igrača u igri u sprintu na 20 m i u skoku iz čučnja. Rukomet je polistrukturalan sport sa trčanjima s promenom pravca i

intenziteta. Na sprinterskom trčanju 5m krila su bili najbrži ali njihova razlika od bekova je statistički značajna na nivou $p < 0.005$, dok sa drugim grupama igrača razlike su značajne na nivou $p < 0.005$. Razlike sa golmanima i pivotima su već na nivou značajnosti $p < 0.001$. Slične razlike su nađene i kod sprinta na 10 m što se podudara sa rezultatima rada (Haugen Th., Tonnessen E., Seiler S., 2016). Jednake razlike su nađene i kod trčanja na 20 m, dužina koja odgovara običnim trčanjima tokom kontronapada, gdje krilni igrači se razlikuju od bekova na nivou značajnosti $p < 0.005$, dok razlike sa pivotima i golmanima su već na nivou $p < 0.001$. Pored trčanja, skokovi su česti elementi u igri rukometa kao u odbrani (blokovi) tako i u napadu kada se šutira na gol. I kod skokova, krilni igrači su bolji od ostalih sa prosjekom 32.20 cm, i razlikuju se od ostalih grupa igrača na nivou značajnosti $p < 0.001$. Ova razlika je među pivotima i golmanima, a slične rezultate su našli i autori druge studije (Haugen Th., Tonnessen E., Seiler S., 2016) i (Kruger K., Christian U., Katarin K., Mooren F., 2014). Na testu skoka u vis sa zaletom krilni igrači su bolji od ostalih s prosjekom 37.28 cm a razlike su na nivou značajnosti $p < 0.001$ u odnosu na pivote i golmane, dok sa bekovima razlike su na nivou $p < 0.005$. Kod varijable drop skok iz visine 45 cm krilni igrači su imali bolje rezultate nego ostale pozicije s prosjekom 35.14 cm i razlikuju se od golmana i pivota na nivou $p < 0.001$ dok sa bekovima na nivou $p < 0.005$ što je približno isto sa rezultatima autora druge studije (Iacono D. A., Martone D., Milic M., Padulo J., 2016). Bolji rezultati krila od ostalih grupa je razumljivo, pošto sa krilnih pozicija gotovo je nemoguće postići gol bez skoka, dok kod ostalih pozicija nije obavezno da se skače. Tabela br. 23 Razlike u sprintu i u skokovima u odnosu na pozicije igrača u igri-ANOVA Mean Std. Dev. Min. Max. F p

	Bek	Krilo	sprint 5 m	Pivot	Golman	Ukupno
1.05	0.08	1	1	1	1	1
1.01	0.08	1	1	1	1	1
1.11	0.09	1	1	1	1	1
1.10	0.12	1	1	1	1	1
1.06	0.10	1	1	1	1	1
0.006	1	1	1	1	1	1
1.83	0.20	1	1	1	1	1
1.75	0.24	1	1	1	1	1
1.93	0.30	1	1	1	1	1
1.97	0.13	2	2	2	2	2
1.85	0.23	1	2	2	2	2
0.003	3	3	3	3	3	3
3.31	0.24	3	3	3	3	3
3.15	0.19	3	3	3	3	3
3.44	0.22	3	3	3	3	3
3.42	0.17	3	3	3	3	3
3.31	0.23	3	4	4	4	4
0.000	3	4	4	4	4	4
30.18	4.50	23	23	23	23	23
32.20	5.52	21	21	21	21	21
37.28	6.62	28	28	28	28	28
29.13	6.19	21	21	21	21	21
31.25	5.23	24	24	24	24	24
33.61	6.11	21	39	39	39	39
36	34	39	44	51	41	44
51	41	44	51	0.000	0.000	0.000
8.293	0.000	20	20	20	20	20
30.57	5.17	20	20	20	20	20
35.14	5.43	25	25	25	25	25
28.19	2.84	24	24	24	24	24
25.98	5.44	17	17	17	17	17
30.62	5.91	17	38	45	34	36
45	34	36	45	0.000	0.000	0.000

Legenda: prosječna, Stand. Devi., min, max., signifikanca ($p < 0.05$) Tabela br. 24 Razlike u sprintu i u skokovima u odnosu na pozicije igrača u igri-Kruskal Wallis Između pozicije igrača na terenu P

	sprint 5 m	krilo-bek	krilo-golman	krilo-pivot	sprint 10 m	krilo-pivot	krilo-golman	krilo-bek	sprint 20m	krilo-bek	krilo-golman	krilo-pivot	skok iz čučnja (SJ)	skok iz čučnja sa pripremom (CMJ)	krilo-pivot	krilo-golman	skok u vis (DJ45)	skok u vis (DJ45) pivot	krilo-bek	krilo-golman
0.042	0.013	0.001	0.011	0.001	0.018	0.027	0.001	0.000	0.007	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.027	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Legenda: Pozicije igrača na terenu, signifikanca Razlike u brzini leta lopte poslije šuta u odnosu na pozicije igrača u igri su prikazane u tabelama br. 25 i 26. Takođe, brzina šuta prema голу potvrdila je hipotezu (H7) da će biti razlika prema pozicijama igrača u igri. Brzina šutirane lopte upućene ka голу u dobroj mjeri određuje mogućnost postizanja gola. Brzina šuta lopte je ocjenjivana sa dva testa, prvo šut bez skoka i šut poslije skoka. Šutiranjem bez skoka najbolji prosjek su postigli bekovi 88.94 km/h i poslije skoka 87.69 km/h i kada se upoređuju sa rezultatima igrača Tunisa nema velikih razlika (Hermassi S., Laudner K.G., Schwesig R., 2019). Razlika u brzini šutirane lopte bez skoka nema među bekovima i pivotima, ali ove dvije grupe se razlikuju od golmana na nivou značajnosti $p < 0.001$ odnosno od krila na nivou $p < 0.005$. Približno iste su i razlike kod leta šutirane lopte na gol posle skoka. Tabela br. 25 Razlike u brzini leta lopte poslije šuta u odnosu na pozicije igrača u igri - Anova N Mean Std. Dev Min Max F p

	šutiranje sa mjesta	bek	krilo	pivot	golman	ukupno
35	88.94	26	15	84.35	88.47	17

78.47 93 85.67 7.25 64 8.87 5.36 63 80 5.60 63 8.13 63 101 98 103 85 103 0.000 Šutiranje sa skokom bek krilo pivot golman 35 87.69 7.17 65 26 15 82.81 87.13 8.82 8.93 63 73 17 76.59 5.82 61 Ukupno 93 84.20 8.68 61 103 95 107 0.000 83 107 Legenda: prosječna, Stand. Devi., min, max., signifikanca ($p < 0.05$) Tabela br. 26 Razlike u brzini leta lopte posle šuta u odnosu na pozicije igrača u igri -Kruskal Wallis Između pozicije igrača na terenu P Šutiranje sa mjesta golman-krilo golman - pivot golman -bek krilo - bek 0.003 0.000 0.000 0.027 Šutiranje sa skokom golman - krilo golman-pivot golman - bek krilo-bek 0.007 0.000 0.000 0.028 Legenda: Pozicije igrača na terenu, signifikanca U tabelama br. 27 i 28 prikazani su rezultati upoređivanja izometrijske snage ekstenzornih i fleksornih mišića donjih ekstremiteta. Poznat je izraz „Rukomet sport za noge“ znajući da se tokom igre hodanje, trčanje, skokovi i blokiranje vrše nogama dok ruke samo finaliziraju rad. Pošto važnost mišića nogu je velika za igru rukometa, snagu mišića nogu testirali smo sa aparaturom Biodex Pro 4a. Testiranje je urađeno za mišiće fleksore i ekstenzore za obje noge pod uglom od $60^\circ/s$ i $180^\circ/s$. Na osnovu rezultata Anove i Kruskal Wallis testa nađene su interesantne razlike. Hipoteza (H_8) da će se provjeravati statističke razlike prema pozicijama igrača u igri u izokinetočkoj snazi nogu potpuno je prihvaćena. Testiranje pod uglom od $60^\circ/s$ u ekstenziji desnom nogom kod bekova su nađene najveće vrijednosti snage sa prosjekom 246.05 (Peak Torque) i razlikuju se od golmana na nivou značajnosti $p < 0.001$ dok sa krilnim igračima razlike su na nivou $p < 0.001$, dok sa pivotima nemaju razlike. Veoma slični rezultati postignuti su i kod lijeve noge. Pod uglom od $60^\circ/s$ sa desnom nogom u fleksiji pivoti su postigli najveću snagu sa prosjekom 156.75PT i statistički se značajno razlikuju od golmana i krila na nivou $p < 0.001$ dok sa golmanima na nivou $p < 0.024$ a sa bekovima se ne razlikuju. Veoma slični rezultati postignuti su i kod lijeve noge gdje nema razlike između bekova i pivota dok se razlikuju u odnosu sa krilima i golmanima. Približne razlike su bile i kod ocjenjivanja mišićne snage pod uglom od $180^\circ/s$ za obje noge, tako u ekstenziji bekovi su postigli najviše vrijednosti s prosjekom od 155.05PT, a signifikantne razlike su postigli u odnosu krila na nivou $p < 0.003$ odnosno sa golmanima na nivou $p < 0.001$. Dok u fleksiji pod uglom od $180^\circ/s$ maksimalna snaga s desnom nogom je bila 114.01 PT, a slično je bilo i s lijevom nogom gdje su bekovi imali najveću snagu. Značajne razlike su postignute između krila i golmana na nivou $p < 0.001$. Obim potkoljenice je veći kod pivota i bekova gdje se vidi da mišićna masa determiniše mišićnu snagu. Komparacijom sa radom autora druge studije

(Gonzalez-Rave J.M., Juarez D., Rubio-Arias J.A., Suarez V.J., Martinez-Valencia M.A., Abian-Vicen J., 2014) 12

i (Teixeira J., Carvalho P. Moreira C., Santos R., 2014) nema većih razlika. Tabela br. 27. Razlike izometrijske snage u odnosu na pozicije igrača u igri – Anova N Mean Std Dev Min Max F p Bek 35 246.05 39.83 140 Maks. jačine krilo 26 209.49 41.03 148 ekstenzora na pivot 15 231.10 34.24 145 $60^\circ/s$ desna noga golman 17 192.42 23.92 152 ukupno 93 223.62 41.93 140 316 317 275 229 317 0.000 Bek 35 241.53 53.09 90 Maks. jačine krilo 26 213.44 40.81 145 ekstenzora na pivot 15 223.67 34.95 157 $60^\circ/s$ lijeva noga golman 17 195.04 24.68 165 ukupno 93 222.30 45.68 90 Maks. jačine Bek 35 153.57 22.36 121 fleksora na $60^\circ/s$ krilo 26 126.05 29.02 44 desna noga pivot 15 156.75 51.27 77 golman 17 117.84 30.69 69 ukupno 93 139.86 35.20 44 336 317 265 251 336 194 174 266 166 266 0.001 0.000 Maks. jačine bek 35 150.05 36.54 31 fleksora na $60^\circ/s$ krilo 26 128.80 28.57 48 lijeva noga pivot 15 149.67 56.67 74 golman 17 116.58 17.20 89 ukupno 93 137.93 37.97 31 254 189 281 0.001 153 281 Maks. jačine bek 35 155.05 28.12 106 ekstenzora na krilo 26 129.21 31.37 74 $180^\circ/s$ desna

pivot 15 146.07 21.86 99 noga golman 17 115.61 13.57 97 ukupno 93 139.17 29.98 74 Maks. jačine bek 35 155.45 30.64 81 ekstenzora na krilo 26 137.23 21.05 98 180o/s lijeva pivot 15 142.41 22.67 92 noga golman 17 114.58 25.02 87 ukupno 93 140.78 29.45 81 204 182 185 141 204 212 181 168 174 212 0.000 0.000 Maks. jačine bek 35 114.01 24.08 35 fleksora na krilo 26 89.98 22.01 50 180o/s desna pivot 15 107.21 27.18 69 noga golman 17 85.62 15.24 66 ukupno 93 101.01 25.44 35 163 133 148 0.000 112 163 Maks. jačine bek 35 114.66 28.72 43 fleksora na krilo 26 98.76 23.19 41 180o/s lijeva pivot 15 107.07 28.09 63 noga golman 17 84.25 17.31 54 ukupno 93 103.43 27.34 41 188 140 165 0.000 118 188 Legenda: prosječna, Stand. Devi., min, max., signifikanca ($p < 0.05$) Tabela br. 28 Razlike izometrijske snage noga u odnosu na pozicije igrača u igri - Kruskal Wallis Između pozicije igrača na terenu p Maks. jačine ekstenzora na 60o/s desna noga golman-pivot golman -bek krilo- bek 0.002 0.000 0.001 Maks. jačine ekstenzora na 60o/s lijeva noga Maks. jačine fleksora na 60o/s desna noga golman-pivot golman - bek wing- bek golman -pivot golman - bek krilo -pivot krilo - bek 0.016 0.000 0.010 0.005 0.000 0.024 0.000 Maks. jačine fleksora na 60o/s lijeva noga golman -pivot golman- bek krilo - bek 0.018 0.000 0.008 Maks. jačine ekstenzora na 180o/s desna noga golman -pivot golman - bek krilo - bek 0.002 0.000 0.003 Maks. jačine ekstenzora na 180o/s lijeva noga golman -wing golman -pivot golman bek krilo - bek 0.006 0.002 0.000 0.028 Maks. jačine fleksora na 180o/s desna noga golman -pivot golman - bek krilo - bek 0.027 0.000 0.000 Maks. jačine fleksora na 180o/s lijeva noga golman - krilo golman- pivot goalkeeper- bek krilo - bek 0.042 0.013 0.000 0.016 Legenda: Pozicije igrača na terenu, signifikanca U tabelama br. 29 i 30 prikazani su rezultati dobijeni analizom ANOVE gdje su upoređene razlike izometrijske snage ruke, testirano sa dinamometrom, kod igrača prema pozicijama u igri. Što se tiče izometrijske sile ruku, u hipotezi (H 9) smo rekli da očekujemo razlike u pogledu izometrijske snage igrača prema pozicijama u igri, ova je hipoteza u potpuno prihvaćena. Značajne razlike su utvrđene među krilnim igračima i pivotima na nivou $p = 0.034$ i krila i golmana na nivou $p < 0.001$. Isto tako izometrijska snaga lijeve ruke pivota ima najbolje vrijednosti 55.38 kg dok razlike među grupama su niže, sem za golmane na nivou značajnosti $p < 0.001$. Razlog je možda u tome što pivoti i bekovi imaju bolje vrijednosti u morfološkim parametrima i snazi što se potvrđuje i u radu autora druge studije (Ali Asghar Fallahi ., Ali Akbar Jadidian, 2011) i u poređenju sa našim rezultatima nema većih razlika. O važnosti izometrijske snage ruku u rukometu su izdali rad autori druge studije (Rdzanek J., Michalska A., Targosiński P., 2019). Najveći prosjek izometrijske snage desne ruke su imali pivoti 61.66kg. Tabela br. 29 Razlike izometrijske snage ruku u odnosu na pozicije igrača u igri – Anova N Mean Std. Dev Min Max F p Bek 35 57.21 7.36 42 Jačine Krilo 26 54.76 7.41 41 desne Pivot 15 61.66 9.24 50 ruke Golman 17 51.28 7.34 42 Ukupno 93 56.16 8.22 41 75 70 83 5.332 0.002 69 83 Bek 35 52.90 6.69 40 70 Jačine Krilo 26 52.53 7.22 40 70 ljeve Pivot 15 55.38 7.01 48 70 0.040 ruke Golman 17 47.49 7.55 36 63 Ukupno 93 52.21 7.35 36 70 Legenda: prosječna, Stand. Devi., min, max., signifikanca ($p < 0.05$) Tabela br. 30 Razlike izometrijske snage u u odnosu na pozicije igrača u igri - Kruskal Wallis Između pozicije igrača na terenu P krilo-pivot 0.034 Jačina desne ruke pivot-golman 0.001 Jačina lijeve ruke golman -wing golman -bek golman-pivot 0.048 0.021 0.006 Legenda: Pozicije igrača na terenu, signifikanca U tabelama br. 31 i 32 prikazani su deskriptivni parametri i razlike u ravnoteži između igrača prema pozicijama u igri. Ravnoteža kao jedna od važnih komponenti igre je testirana prema protokolu Biodex sprave. Što se tiče ravnoteže, pretpostavili smo da će biti statistički značajnih razlika kod igrača prema pozicijama u igri. Ova hipoteza (H 10) je potvrđena djelimično. Na osnovu dobijenih rezultata golmani su postigli najbolji skor 47.94 poena što se podudara i za rezultatima autora (Wilczyński, 2018) dok najmanje bodova su sakupili pivoti. Razlike su nađene između golmana i pivota na nivou značajnosti $p < 0.005$ i krila u odnosu na pivote na nivou $p < 0.005$. Drugih razlika nije bilo osim kod lijeve noge. Pošto golmani i krila imaju manju tjelesnu

masu nego ostali onda možemo reći da igrači sa manjom masom su više sposobni u održavanju ravnoteže i pozicije tijela.

Tabela br. 31. Razlike u ravnoteži u odnosu na pozicije igrača u igri – Anova N Mean Std Dev Min Max F p Bek 35 45.29 7.45 30 58 krilo 26 46.46 8.27 29 65 Balans-ukupno pivot 15 38.93 10.52 22 59 3.444 0.020 golman 17 47.94 9.27 33 63 ukupno 93 45.08 8.89 22 65 Bek 35 58.97 12.87 38 84 Balans- krilo 26 59.12 16.08 36 82 naprijed pivot 15 62.60 16.67 41 84 0.230 golman 17 52.24 12.22 32 73 ukupno 93 58.37 14.49 32 84 Bek 35 53.71 10.51 30 79 krilo 26 55.88 16.85 30 81 Balans-nazad pivot 15 50.60 13.48 30 71 0.447 golman 17 59.18 11.12 43 84 ukupno 93 54.82 13.20 30 84 Bek 35 48.46 15.60 9 Balans-desna krilo 26 48.15 12.61 27 noga pivot 15 43.93 16.58 11 golman 17 49.88 13.63 26 ukupno 93 47.90 14.52 9 79 75 71 0.885 65 79 Bek 35 49.26 10.49 26 Balans-ljevo krilo 26 53.35 15.49 20 noga pivot 15 42.93 14.30 26 golman 17 56.29 11.07 36 ukupno 93 50.67 13.29 20 69 73 73 0.026 78 78

Legenda: prosječna, Stand. Devi., min, max., signifikanca (p<0.05) Tabela br. 32 Razlike u ravnoteži u odnosu na pozicije igrača u igri - Kruskal Wallis Između pozicije igrača na terenu P Balans-ukupno krilo-pivot golman-pivot 0.039 0.020 Balans-naprijed P>0,05 Balans-nazad P>0,05 Balans-desna noga P>0,05 Balans-ljevo noga pivot-kriolo pivot-golman 0.014 0.007

Legenda: Pozicije igrača na terenu, signifikanca 6.7. Analize povezanosti morfoloških i motoričkih varijabli U tabeli br. 33 prikazani su rezultati Spearmanove korelacije između morfoloških i motoričkih varijabli grupe igrača prema pozicijama u igri. U korelacijama smo pretpostavili da očekujemo značajne statističke korelacije između brzine šuta prema голу i izokinetičke snage nogu, ova hipoteza (H 12) je u potpunosti provjerena, prihvata se i hipoteza (H 13) da će postojati korelacija i između brzine šuta prema голу i skok iz čučnja, dok se odbacuje hipoteza (H 11) da će biti dokazana korelacija između obima butine i brzine šuta prema голу. Većina varijabli su pokazale međusobno visoke korelacije osim masne mase i obima potkoljenice sa brzinom šuta na gol. Jedino maksimalna izometrijska snaga mišića fleksora i enkstenzora imaju korelaciju sa brzinom putovanja šutirane lopte prema голу. Nađene korelacije mogu poslužiti trenerima rukometa u poboljšavanju brzine šuta. Table 33. Spearmanove korelacije između morfoloških i motoričkih varijabli grupe igrača prema pozicijama u igri

Set Shot (m/s) Jump Shot (m/s) Spearman Rho p Spearman Rho P Visina tijela (cm)

14

Težina tjelesne mase (kg) Skeletni mišići (kg) Tjelesna masna masa (kg) Raspon ruku (cm) Obim butine (cm) 0.330 0.001 0.303 0.003 0.522 <0.001 -0.116 0.267 0.387 <0.001 0.183 0.080 0.263 0.011 0.282 0.006 0.473 <0.001 -0.083 0.428 0.349 0.001 0.166 0.112 Sprint 20 (s) 0.061 0.566 SJ (cm) 0.210 0.043 CMJ (cm) 0.128 0.221 -0.018 0.862 0.185 0.076 0.057 0.585 Maks. jačine ekstenzora na 60o/s desna noga Maks. jačine ekstenzora na 180o/s desna noga 0.219 0.035 0.352 0.001 0.340 0.001 0.419 <0.001 Maks. jačine fleksora na 60o/s desna noga Maks. jačine fleksora na 180o/s desna noga 0.493 <0.001 0.477 <0.001 0.465 <0.001 0.460 <0.001

6.8. Analize razlike anerobnih kapaciteta varijabli među igračima raznih pozicija u igri Anaerobni kapacitet je testiran preko testa 8x40m sprint, a razlike među grupama igrača prema pozicijama u igri su prikazane na tabelama br. 34 i br. 35 a upotrebljeni su ANOVA i Kruskal Wallis test. Kod ovog testa se uzima totalno vrijeme postignuto trčanjem 8X40m i indeks umora prema formuli autora (Baker J., Ramsbottom R., Hazeldine R., 1993). Totalno vrijeme trčanja i indeks umora su pokazali da pivoti i golmani imaju veće vrijednosti pa samim tim i veće stanje umora (Sibila M., Vuleta D., Pori P., 2004) i potvrđuje da igrači tih pozicija trče manje u igri, posebno golmani. Krilni igrači i bekovi pokazuju niži prosjek 72.45 odnosno 72.10, a slične rezultate su našli i autori drugih studija

(Milanović L., Vuleta D., Vučetić V., 2015) a i razlike između njih su na nivou značajnosti $p < 0.005$. Na temelju hipoteze (H15) utvrđene za anaerobni kapacitet, možemo reći da je ta hipoteza djelomično potvrđena. Tabela br. 34 Razlike u anaerobnoj izdržljivosti u odnosu na pozicije igrača u igri Anova N Mean Std. Dev Min Max F p Test izdržljivosti ukupnog vremena 8 x 40 m Bek krilo pivot golman ukupno 35 26 15 17 93 72.10 72.45 76.22 77.64 73.88 12.94 4.73 5.39 5.69 9.13 63 65 70 70 0 82 79 91 89 91 0.024 Anaerobni Indeks umora Bek krilo pivot golman ukupno 35 26 15 17 93 4.94 5.46 5.59 6.56 5.48 2.13 2.27 2.51 3.35 2.52 1.2 3.0 1.6 3.2 1.2 11.9 10.6 10.4 14.7 14.7 1.623 0.190 Legenda: prosječna, Stand. Devi., min, max., signifikanca ($p < 0.05$) Tabela br. 35 Razlike u anaerobnoj izdržljivosti u odnosu na pozicije igrača u igri-Kruskall Wallis Između pozicije igrača na terenu p Test izdržljivosti ukupnog vremena 8 x 40 krilo-golman 0.006 m bek-golman 0.017 Anaerobni Indeks umora $P > 0,05$ Legenda: Pozicije igrača na terenu, signifikanca 6.8.1. Analize razlike aerobnih kapaciteta varijabli među igračima raznih pozicija u igri U tabelama br. 36 i 37 su prikazani rezultati razlika kod aerobnih kapaciteta. Aerobni kapacitet je testiran sa testom IFT 30-15

(Buchheit, M., Laursen, P.B., Kuhnle, J., Ruch, D., Renaud, C. and Ahmaidi, S., 2009).

10

Krilni igrači su imali najveće vrijednosti (19.62) nivoa aerobnih kapaciteta i razlikuju se od grupe pivota i golmana na nivou značajnosti $p < 0.001$. Što se tiče Vo_{2max} na osnovu gore navedenog testa krilni igrači postigli su najviši nivo (52.08 ml.kg⁻¹.min⁻¹) i razlikuju se od golmana na nivou $p < 0.001$, a od bekova $p < 0.004$, odnosno pivota $p < 0.008$. I autori (Milanović L., Vuleta D., Vučetić V., 2015) i (Michalsik L. B., Madsen K., Aagaard P., 2015) dobili su slične rezultate. Ove razlike u korist krilnih igrača mogu se interpretirati kao logične posto oni trče najviše posebno tokom protivnapada (Sibila M., Vuleta D., Pori P., 2004). Na temelju dobijenih rezultata o aerobnim kapacitetima, možemo reći da je hipoteza (H14) u potpunosti potvrđena. Tabela br. 36. Razlike u aerobnoj izdržljivosti u odnosu na pozicije igrača u igri –Anova N Mean Std. Dev Minimum Maximum F p Nivo 30-15 test Bek Krilo Pivot Golman Ukupno 35 26 15 17 93 18.90 19.62 16.63 17.65 18.51 1.48 1.74 3.58 1.00 2.21 17 16 8 16 8 23 23 20 21 23 0.000 Maksimalan unos kiseonika 30-15 test Bek Krilo Pivot Golman Ukupno 35 26 15 17 93 50.65 52.08 48.36 46.55 49.93 3.55 4.27 3.43 5.80 4.61 45 43 41 26 26 58 59 53 54 59 0.001 Legenda: prosječna, Stand. Devi., min, max., signifikanca ($p < 0.05$) Tabela br. 37 Razlike u aerobnom kapacitetu u odnosu na pozicije igrača u igri - Kruskal Walis Između pozicije igrača na terenu p golman-bek 0.003 golman –krilo 0.000 pivot- bek 0.011 pivot- krilo 0.000 Maksimalan unos kiseonika 30-15 test golman – bek 0.004 golman – krilo 0.000 pivot- krilo 0.008 Legenda: Pozicije igrača na terenu, signifikanca 7. ZAKLJUČAK U ovoj disertaciji tretirali smo uzorak od 93 rukometaša Superlige Kosova sa nekim morfološkim i motoričkim testovima prema pozicijama igrača u igri. Od 93 igrača u odnosu na njihove pozicije u igri 35 bekova ili 37.63% (lijevi bek, desni bek i centralni), 26 krilnih igrača ili 27.96% (lijevi i desni krilni igrači), 15 pivota ili 16.13% i 16 golmana ili 18.28%. Na početku uzorak se tretirao kao jedna cjelina, potom analizom varijanse i Kruskall Wallis testom su tretirani prema pozicijama u igri rukometa. Što se tiče tjelesne visine i tjelesne mase prosjek igrača našeg uzorka je niži nego prosjek igrača zemalja pretežno sa regiona Balkana. Naši igrači su niži prosječno 3 do 9 cm. Na osnovu toga može se zaključiti da se mora paziti više na tjelesnu visinu tokom selekcije igrača pošto u modernom rukometu visina je jedan od dominantnih elemenata u igri. Shodno tjelesnoj visini i ostali morfološki parametri imaju niže vrijednosti nego igrači gore pomenutih zemalja. Prosjek mišićne mase, masne mase, IMT i ostalih parametara tjelesne kompozicije su slični kod gore

pomenutih zemalja, a takođe su približne i vrijednosti igrača iz našeg uzorka kod motoročkih parametara. Pokazatelji eksplozivne snage donjih ekstremiteta su veoma slični sa drugim publikacijama. Veće razlike naših igrača od ostalih upoređenih uzoraka su kod anaerobnih kapaciteta. To pokazuje da naši igrači zaostaju za stranim vrhunskim igračima u komponenti anaerobnih kapaciteta. Naši rukometaši se razlikuju od igrača ostalih zemalja i u nivou aerobnih kapacitet i te razlike su u korist stranih igrača. Ovi pokazatelji aerobnih i anaerobnih kapaciteta pokazuju da u našim klubovima postoje manjkavosti u procesu treninga, što pokazuje da, ili nema dobrih stručnih kadrova koji rade u formiranju igrača, ili ti kadrovi nijesu dovoljno uključeni ili nijesu podupirani od direktora klubova. Prema tome dok glavni elementi fizičke pripreme igrača nijesu na dovoljnom nivou ne može se pretendovati na vrhunske rezultate. Rezultati naših igrača u izokinetičkoj snazi donjih i izometrijskoj snazi gornjih ekstremiteta ne razlikuju se značajno od igrača ostalih publikacija a isto se može reći i za sposobnost ravnoteže gdje naši igrači ne zaostaju od ostalih. Jedan od glavnih ciljeva ovog rada bio je utvrđivanje razlika među grupama igrača prema pozicijama u igri. Na osnovu dobijenih rezultata krilni igrači su niži nego ostale grupe, a shodno tome i ostale longitudinalne mjere antropometrije su iste osim dužine šake. Što se tiče parametra kompozicije tijela (tjelesna masa, mišićna masa, masna masa) bolje su kod pozicija pivota i značajno se razlikuju, osim kod bekova od kojih se manje razlikuju. Pivoti imaju veće vrijednosti i kod IMT i kod težnosti unutar i van ćelija, kao i proteina i minerala. Može se reći da ove razlike između pivota i ostalih grupa u kompoziciji tijela su rezultat veće mase tijela pivota a slične rezultate su dobili i u drugoj studiji. Rezultati o konstitucionalnim tipovima tijela pokazali su da većina grupa igrača pripadaju tipu mezomorfa gdje prednjače pivoti i bekovi. Razlike među pivotima i bekovima bile su manje, kao i kod bekova i krila. Krilni igrači su najbrži igrači na kratkim sprintovima i razlikuju se od pivota i golmana ali ne razlikuju se od bekova. Skoro isti rezultati su dobijeni i na dužim sprinterskim trčanjima na 10 m. Na dužem sprinterskom trčanju od 20 m, krilni igrači su najbrži i razlikuju se od golmana i pivota. U eksplozivnoj snazi najbolji su krilni igrači i razlikuju se od golmana i pivota. Među grupama igrača prema pozicijama u igri nijesu nađene razlike u anaerobnoj izdržljivosti, dok se razlikuju u aerobnim sposobnostima. To je razumljivo pošto igrači u zavisnosti od svoje pozicije vrše druge zadatke, na primjer krilnim igračima koji vrše najveći broj kontranapada je potrebna veća aerobna izdržljivost. Izometrijska snaga donjih ekstremiteta pod uglom od $60^\circ/s$ je bolja kod bekova i pivota što se povezuje sa većom mišićnom masom kojom se oni odlikuju. 77 Kod izometrijske snage ruku pivoti su najbolji i razlikuju se značajno od ostalih pozicija igrača. Najjači šut na голу su uputili bekovi bez skoka i sa skokom. Oni obično šutiraju sa veće daljine nego pivoti i krilni igrači pa je razumljivo da je potrebno razvijati veću snagu šuta da bi pogodili cilj odnosno gol. Kod motoričke sposobnosti ravnoteže bolji su bili golmani koji se razlikuju od krilnih igrača i od golmana a krila se razlikuju od pivota. Jedan od glavnih rezultata ovog rada je što se potvrdilo da postoji značajna korelacija između nekih morfoloških i motoričkih parametara i brzine šuta na голу. Visina tijela, masa tijela, mišićna masa, raspon ruku te maksimalna snaga misica fleksora i ekstenzora na $60^\circ/s$ (Nm) i $180^\circ/s$ (Nm), će biti korisna informacija za trenere da bi poboljšali brzinu šutiranja lopte na gol. Na temelju dobijenih rezultata u većini morfoloških i motoričkih parametara utvrđene su statistički značajne razlike igrača prema pozicijama u igri. Možemo zaključiti da je odabir rukometaša prema morfološkim i motoričkim parametrima od posebne važnosti. Takođe bi vježbe trebale biti podijeljene, prema pozicijama igre, u smislu povećanja motoričkih sposobnosti i anaerobnih i aerobnih kapaciteta.

8. LITERATURA Ali Asghar Fallahi ., Ali Akbar Jadidian. (2011). The effect of hand dimensions, hand shape and some anthropometric characteristics on handgrip strength in male grip athletes and non-athletes. *Jurnal of Human Kinetics*, 29:151-9. Baker J., Ramsbottom R., Hazeldine R. (1993). Maximal shuttle running over 40m as a measure of anaerobic

performance. *British Journal of Sports Medicine*, (4) 228-32. Bautista J., Chiroso I., Robinson J., Tillaar R., Chiroso T., Martínez Martín I. (2016). New physical performance Classification System for elite Handball Players: Cluster Analysis. *Journal of Human Kinetics*, 131-142. Bjelica B., Georgiev G., Muratović A. (2012). Basic motor abilities of young handball players from Montenegro. *Sport Science*, 1: 71-76. Bon M., Pori P., Sibila M. (2015). Position-Related Differences in Selected Morphological Body Characteristics of Top-Level Female Handball Players. *Collegium Antropologicum*, 3>631-639. Buchheit, M., Laursen, P.B., Kuhnle, J., Ruch, D., Renaud, C. and Ahmaidi, S. (2009). Game-based Training in Young Elite Handball Players. *International Journal of Sports Medicine*, 30, 251-258. Chaouachi A., Brughelli M., Levin G., Boudhina N., Cronin J., Chamari K. (2009). Anthropometric, physiological and performance characteristics of elite team- handball players. *Journal of Sports Sciences*, 27(2): 151–157. Fallahi A., Jadidian A. (2011). The Effect of Hand Dimensions, Hand Shape and Some Anthropometric Characteristics on Handgrip Strength in Male Grip Athletes and Non- Athletes. *Journal of Human Kinetics*, 151-159. Ghobadi H, Rajabi H, Farzad B, Bayati M, Jeffreys I. (2013). Anthropometry of World-Class Elite Handball Players According to the Playing Position. *Reports From Men's Handball World Championship 2013*. *JHumKinet*, 39:213–20. doi. Ghobadi H., Rajabi H., Farzad B., Bayati M., Jeffreys I. (2013). Anthropometry of World- Class Elite Handball Players According to the playing position: Reports from Men's Handball world Championship 2013. *Journal of Human Kinetics*, 2013-2020. González-Ravé J., Juárez D., Rubio-Arias J., Clemente-Suarez V., Martínez-Valencia M., Abian-Vicen J. (2014). Isokinetic Leg Strength and Power in Elite Handball Players. *Journal of Human Kinetics*, 227-233. Gonzalez-Rave J.M., Juarez D., Rubio-Arias J.A., Suarez V.J., Martínez-Valencia M.A., Abian-Vicen J. (2014). Isokinetic Leg Strength and Power in Elite Handball Players. *Journal of Human Kinetics*, 227-233. Gorostiaga, E.M., Granados, C., Ibanez, J. and Izquierdo, M. (2005). Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur male handball players. *International Journal of Sports Medicine*, 26, 225-232. Granados, C., Izquierdo, M., Ibáñez, J., Bonnabau, H., Gorostiaga, E. (2007). Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur female handball players. *International Journal of Sports Medicine*, 28: 850-867. Haugen Th., Tonnessen E., Seiler S. (2016). Physical and physiological characteristics of male handball players: influence of playing position and competitive level. *The journal of sports medicine and physical fitness*, 19-26. Havolli J., Bahtiri A., Begu B., Ibrani A., Makolli S. (2018). Monitoring of Some Strength Parameters in Handball. *Sport Mont*, 16(1), 37-39. Haydar B., Haddad H., Ahmaidi S., Buchheit M. (2011). Assessing inter-effort recovery and change of direction ability with the 30-15. *Journal of Sports Science and Medicine*, (10)346-354. Hermassi S., Chelly M., Tabka Z., Shephard R., Chamari K. (2011). Effects of 8-week in- season upper and lower limb heavy resistance training on the peak power, throwing velocity, and sprint performance of elite male handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(9)/2424–2433. Hermassi S., Laudner K.G., Schwesig R. (2019). Playing level and position differences in body characteristics and physical fitness performance among male team handball players. *Front. Bioeng. Biotechnol*, 7:149. Hoppe M., Brochhagen J., Baumgart Ch., Bauer J., Freiwald J. (2017). Differences in Anthropometric Characteristics and Physical Capacities Between Junior and Adult Top-Level Handball Players. *Asian J Sports Med*, 8(4):e60663. Iacono D. A., Martone D., Milic M., Padulo J. (2016). Vertical- vs. horizontal-oriented drop jump training: chronic effects on explosive performances of elite handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(4)/921–931. Jensen, Johansen & Larssen, 1999; Sibila, Pori 2009, Mohamed et al., 2009. (2010). Motor and morphological differences between young handball players from three age groups. *Youth Sport 2010*. Ljubljana: University of Ljubljana. Juhász I., Melinda B., Juhász I., Váczi P., Vincze T. (2015). *BALL GAMES*. Kelet: Eszterházy Károly College. Karcher C., Buchheit M.

(2014). On-Court Demands of Elite Handball, with Special Reference. *Sport Med*, 44: 797-814. Kosovës, F. e. (2014). *Hendbolli Kosovar 1953-2013*. Prishtinë: Federata e Hendbollit të Kosovës. Kovalski JE, Heitman RJ. (2000). Testing and training the lower extremity. *Human Kinetic*, 171-195. Kruger K., Christian U., Katarin K., Mooren F. (2014). Physical Performance Profile of Handball Players is Related to Playing Position and Playing Class. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 117-125. Lohman T.G., Roche A.F., Martorelli R. (1988). *Antropometric standardization reference manual*. Chicago: Human Kinetic Books. Manchado C., García-Ruiz J., Cortell-Tormo J., Martínez-Tortosa J. (2017). Effect of Core Training on Male Handball Players' Throwing Velocity. *Journal of Human Kinetics*, 177-185. Marques M., Tillaar R., Vescovi J., Gonyalez-Badillo J. (2007). Relationship Between Throwing Velocity, Muscle Power, and Bar Velocity During Bench Press in Elite Handball Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2, 414-422. Massuca L., Branco B., Miarka B., Fragoso I. (2015). Physical Fitness Attributes of Team- Handball Players are Related to Playing Position and Performance Level. *Asian J Sports Med*, 6(1): e24712. Michalsik L. B., Madsen K., Aagaard P. (2015). Physiological capacity and physical testing in male elite team handball. *J SPORTS MED PHYS FITNESS*, 55:415-29. Michalsik L., Madsen K., Aagaard P. (2015). Technical match characteristics and influence of body anthropometry on playing performance in male elite team handball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(2)/416–428. Michalsik, L.B., Aagaard, P. and Madsen, K. (2014). Technical match characteristics and influence of body anthropometry on playing performance in male elite team handball. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Milanović L., Vuleta D., Vučetić V. (2015). Differences in aerobic and anaerobic parameters between handball players on different playing positions. *Acta Kinesiologica*, 2: 77- 82. Povoas S., Seabra A., Ascensa A., Magalha J. Soares J., Rebelo A. (2012). PHYSICAL AND PHYSIOLOGICAL DEMANDS OF ELITE TEAM HANDBALL. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(12)/3366–3376. Ramos-Campo J. D., Sanchez M. F., Garcia E. P., Arias R. J., Cerezal B. A., Suarez J. V., Diaz J.F. J. (2014). Body Composition Features in Different Playing Position of Professional Team Indoor Players: Basketball, Handball and Futsal. *International Journal Morphological*, 32(4):1316-1324. Rdzanek J., Michalska A., Targosiński P. (2019). Assessment of handgrip strength in young handball players aged 9-16. *Advances in Rehabilitation/Postępy Rehabilitacji*, 13-19. Schwesig R., Hermassi S., Fieseler G., Irlenbusch L., Noack F., Deklank K., Shephard R., Chelly M. (2017). Anthropometric and physical performance characteristics of professional handball players: influence of playing position. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(11):1471-8. Sekulic D., Spasic M., Mirkov D., Cavar M., Sattler M. (2013). Gender-specific influences of balance, speed, and power on agility performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(3) 802-811. Sibila M., Bon M., Mohoric U., Pori P. (2011). The relation between percentage of body fat and measures of running speed, jump power and vo2max consumption in slovenian junior elite handball players. *EHF Scientific Conference 2011 (str. 194-197)*. Vienna: European Handball Federation. Sibila M., Mohric U., Pori P. (2010). Motor and Morphological differences between young handball players from three age groups. *Youth Sport 2010*. Ljubljana. Sibila M., Pori P. (2009). Position-Related Differences in Selected Morphological Body Characteristics of Top-Level Handball Players. *Collegium antropologicum*, 4:1079- 1086. Sibila M., Vuleta D., Pori P. (2004). Position related differences in volume and intensity of large scale cyclic movements of male players in handball. *Kinesiology*, 36(1): 58-68. Skoufas D., Kotzamandis C., Hatzikotoylas K. Bebetos G., Patikas D. (2003). The relationship between the anthropometric variables and the throwing performance in Handball. *Journal of Human Movement Studies*, 45: 469-489. Sporis G., Vuleta D., Vuleta Jr D., Milanovi D. (2010). Fitness Profiling in Handball: Physical and Physiological Characteristics of Elite Players. *Collegium antropologicum*, 3: 1009–1014. Teixeira J., Carvalho P. Moreira

C., Santos R. (2014). Isokinetic assessment of muscle imbalances and bilateral differences between knee extensors and flexors' strength in basketball, football, handball and volleyball athletes. *Int. J. Sport*, 1-6. 82 Vanttinen T., Blomqvist M., Nyman K., Hakkinen K. (2011). Changes in Body Composition, Hormonal Status, and Physical Fitness in 11,13, and 15-Year-Old Finnish Regional Youth Soccer Players During a Two-Year Follow-Up. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(12)/3342-3351. Vila H., Mandchado C., Rodriguez N., Abalades J., Alcaraz P., Ferragut C. (2012). Anthropometric profile, vertical jump and throwing velocity in elite female handball players by play position. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26-2146- 2155. Visnapuu M., Jurimae T. (2007). Handgrip strength and hand dimensions in young handball and basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, (3)923-9. Wagner H., Finkenzeller Th., Würth S., Duveillard S. (2014). Individual and Team Performance in Team-Handball: A Review. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13, 808-816. Wilczyński Jacek. (2018). Postural Stability in Goalkeepers of the Polish National Junior Handball Team. *Journal of Human Kinetics*, 161-170. Wilczyński, J. (2018). Postural Stability in Goalkeepers. *Journal of Human Kinetics*, 161- 170.

BIOGRAFIJA Mr. Jeton (Muharrem) Havolli rođen je 03.08.1978. godine u Prištini, Kosovo. Osnovnu školu i Gimnaziju "Aleksander Xhuvani" završio je u Podujevo. Diplomirao je na Fakultetu za fizičku kulturu u Prištini 2005. godine. Magistarski rad pod naslovom: "Praćenje nekih parametara snaga tijekom sezone kod rukometašice" obranio je 2012. godine. Doktorske studije na Fakultetu za sport i fizičko vaspitanje na Universitet Crne Gore upisao je 2014. godine. U periodu 2004-2006, radio je kao profesor fizičko vaspitanja u osnovnoj školi 'Zenel Hajdini' u Podujevo. Od 2006. Radi kao profesor fizičko vaspitanja u srednjoj školi 'Isa Boletini' Podujvo. U periodu 2005-20012. Godine angažovan kao asistent u praktičnoj nastavi na Koledž Universi na predmetu Rukomet. U periodu 1993-2011 igra rukomet u RK 'Llapi' bio je trener rukometno ekipa 'Llapi' od 2013-2018. Bio je reprezentativac Kosova od 1996-2004. Do 2011. Godine bio je trener rukometaša juniorske reprezentacije Kosova. Od 2020 je trener RK 'Priština' (ž). Govori albanski, crnogorski i engleski jezik.

1. Autorstvo- Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje djela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence, čak i u komercijalne svrhe. Ovo je najslobodnija od svih licenci.

2. Autorstvo- nekomercijalno. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje djela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu djela.

3. Autorstvo- nekomercijalno – bez prerade. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje djela, bez promjena, preoblikovanja ili upotrebe djela u svom djelu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalno uporevu djela. U odnosu na sve ostale licence, ovom licencom se ograničava najveći obim prava korišćenja djela.

4. Autorstvo – nekomercijalno- dijeliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje djela, i prerade, ako se navede ime i autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu djela i prerade.

5. Autorstvo – bez prerade. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje djela, bez promjena, preoblikovanja ili upotrebe djela u svom djelu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu djela.

6. Autorstvo- dijeliti pod istim uslovima. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje djela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu djela i prerada. Slična je softverskim licencama, odnosno licencama otvorenog koda

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

1

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI 2 3 5 6 7 9 11 14 15 16 17 18 19 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 78 79 80 81 83

sources:

1

870 words / 4% - Internet from 22-Dec-2020 12:00AM
www.ucg.ac.me

2

274 words / 1% - Internet from 08-Feb-2019 12:00AM
fedora.ucg.ac.me

3

166 words / 1% - Internet from 26-Feb-2020 12:00AM
fedorabg.bg.ac.rs

- 4 131 words / 1% - Internet from 18-Dec-2018 12:00AM
educons.edu.rs

- 5 108 words / < 1% match - Internet from 12-Nov-2015 12:00AM
senta-zentasport.rs

- 6 92 words / < 1% match - Internet from 04-Nov-2017 12:00AM
nardus.mpn.gov.rs

- 7 91 words / < 1% match - Internet from 10-May-2020 12:00AM
repositorij.unizg.hr

- 8 90 words / < 1% match - Internet from 29-Jan-2015 12:00AM
fkborac.jelah.ba

- 9 87 words / < 1% match - Internet from 23-Aug-2011 12:00AM
www.pzsport.rs

- 10 61 words / < 1% match - Internet from 23-Oct-2019 12:00AM
www.tandfonline.com

- 11 53 words / < 1% match - Internet from 07-Jun-2016 12:00AM
sportstudiobl.org

- 12 51 words / < 1% match - Internet from 08-Oct-2019 12:00AM
docplayer.es

- 13 51 words / < 1% match - Internet from 16-Mar-2020 12:00AM
actakinesiologica.com

- 14 38 words / < 1% match - Internet from 07-Oct-2020 12:00AM
www.mdpi.com

- 15 36 words / < 1% match - Internet from 17-Dec-2020 12:00AM
repository.udca.edu.co

- 16 34 words / < 1% match - Internet from 09-Dec-2017 12:00AM
jssm.org

- 17 30 words / < 1% match - Internet from 31-Oct-2020 12:00AM
www.frontiersin.org

18 30 words / < 1% match - Internet from 10-Jan-2021 12:00AM
www.scienceforsport.com

19 24 words / < 1% match - Internet from 13-Feb-2017 12:00AM
www.fsnk.ucg.ac.me

20 23 words / < 1% match - Internet from 24-Sep-2015 12:00AM
Pebookers.fi

21 21 words / < 1% match - Internet from 22-Jun-2017 12:00AM
old.fsnk.ucg.ac.me

22 20 words / < 1% match - Internet from 22-Dec-2020 12:00AM
repozitorij.kif.unizg.hr

23 16 words / < 1% match - Internet from 20-Nov-2020 12:00AM
repozitorij.svkst.unist.hr

24 16 words / < 1% match - Internet from 28-Dec-2020 12:00AM
docplayer.net

25 14 words / < 1% match - Internet from 25-Sep-2017 12:00AM
www.ucg.ac.me

26 14 words / < 1% match - Internet from 16-Nov-2016 12:00AM
uvidok.rcub.bg.ac.rs

27 14 words / < 1% match - Internet
repozitorij.unizg.hr

28 13 words / < 1% match - Internet from 09-Nov-2020 12:00AM
repozitorij.svkst.unist.hr

29 13 words / < 1% match - Internet from 22-Jun-2017 12:00AM
old.fsnk.ucg.ac.me

30 13 words / < 1% match - Internet from 22-Jun-2017 12:00AM
old.fsnk.ucg.ac.me

31 12 words / < 1% match - Internet from 11-Jun-2017 12:00AM
www.fsnk.ucg.ac.me

32

12 words / < 1% match - Internet
www.cris.uns.ac.rs

33

12 words / < 1% match - Internet from 30-Jul-2020 12:00AM
docplayer.com.br

34

11 words / < 1% match - Internet from 19-Apr-2020 12:00AM
www.fsfv.ni.ac.rs

35

11 words / < 1% match - Internet from 28-Oct-2020 12:00AM
www.tandfonline.com

36

11 words / < 1% match - Internet from 01-Oct-2018 12:00AM
www.zrts.si

37

11 words / < 1% match - Internet
hdl.handle.net

38

10 words / < 1% match - Internet from 23-Jan-2021 12:00AM
repozitorij.svkst.unist.hr

39

10 words / < 1% match - Internet from 29-Nov-2020 12:00AM
repozitorij.svkst.unist.hr

40

10 words / < 1% match - Internet from 13-Feb-2017 12:00AM
www.fsnk.ucg.ac.me

41

10 words / < 1% match - Internet from 16-Jul-2020 12:00AM
archivosdemedicinadeldeporte.com

42

10 words / < 1% match - Internet from 28-Dec-2020 12:00AM
journals.lww.com

43

10 words / < 1% match - Crossref
[Liliana-Elisabeta Radu, Ileana-Monica Popovici, Alexandru-Rares Puni. "Comparison of Anthropometric Characteristics Between Athletes and Non-athletes", Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2015](#)
