

**MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA
POZICIJAMA U IGRI**

**UNIVERSITET CRNE GORE
FAKULTET ZA SPORT I FIZIČKO VASPITANJE**

Jeton Havolli

**MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL
RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U
IGRI**

(Doktorska Disertacija)

Mentor:

Primož Pori PhD

Nikšić, 2021.

**MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA
POZICIJAMA U IGRI**

**UNIVERSITY OF MONTENEGRO
FACULTY FOR SPORT AND PHYSICAL EDUCATION**

Jeton Havolli

**MORPHOLOGICAL AND MOTOR PROFILE OF
KOSOVO TEAM HANDBALL PLAYERS ON
DIFFERENT PLAYING POSITION**

(PHD Dissertation)

Mentor:

Primož Pori PhD

Nikšić, 2021.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

SAŽETAK

Primarni cilj ovog istraživanja bio je analiza morfoloških i motoričkih profila rukometaša Kosova, prema pozicijama igrača na terenu.

U istraživanju su učestvovala ukupno 93 rukometaša, 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 fotoćelije, 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.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

ABSTRACT

The primary goal of this research was to analyze the elite handball players of Kosovo, in 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. It turned out that the wingers were shorter, compared to other positions, the pivots were taller and heavier. The wings were the fastest 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 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;

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

SADRŽAJ

1.	UVOD.....	1
2.	TEORIJSKI OKVIR RADA	4
3.	PROBLEM, PREDMET I CILJEVI ISTRAŽIVANJA.....	7
3.1.	PROBLEM ISTRAŽIVANJA.....	7
3.2.	PREDMET ISTRAŽIVANJA.....	7
3.3.	CILJEVI ISTRAŽIVANJA.....	7
4.	HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA.....	8
5.	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.	<i>Uzorak mjernih instrumenta za procenu motoričkih sposobnosti.....</i>	<i>16</i>
5.4.2.	<i>Uzorak mjernih instrumenta za procenu anaerobnih kapaciteta.....</i>	<i>19</i>
5.4.3.	<i>Uzorak mjernih instrumenta za procenu aerobnih kapaciteta.....</i>	<i>20</i>
5.4.4.	<i>Opis instrumenata potrebnih za sprovođenje mjerenja morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti</i>	<i>21</i>
5.5.	STATISTIČKA OBRADA PODATAKA	22
6.	REZULTATI I DISKUSIJA.....	24
6.1.	ANALIZA OSNOVNIH STATISTIČKIH PARAMETARA, MORFOLOŠKIH VARIJABLI.....	24
6.1.1.	<i>Analiza osnovnih statističkih parametara, motoričkih varijabli</i>	<i>27</i>
6.2.	ANALIZA OSNOVNIH STATISTIČKIH PARAMETARA, MORFOLOŠKIH VARIJABLI IGRAČA PO POZICIJAMA U IGRI	32
6.2.1.	<i>Analiza osnovnih statističkih parametara, morfoloških varijabli bekova.....</i>	<i>32</i>
6.2.2.	<i>Analiza osnovnih statističkih parametara, morfoloških varijabli krilnih igrača</i>	<i>34</i>
6.2.3.	<i>Analiza osnovnih statističkih parametara, morfoloških varijabli pivot igrača</i>	<i>36</i>
6.2.4.	<i>Analiza osnovnih statističkih parametara, morfoloških varijabli golmana</i>	<i>38</i>
6.3.	ANALIZA MOTORIČKIH VARIJABLI IGRAČA PO POZICIJAMA U IGRI	40
6.3.1.	<i>Analiza osnovnih statističkih parametara, motoričkih varijabli bekova</i>	<i>40</i>
6.3.2.	<i>Analiza osnovnih statističkih parametara, motoričkih varijabli krilnih igrača</i>	<i>42</i>

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

6.3.3.	<i>Analiza osnovnih statističkih parametara, motoričkih varijabli pivot igrača</i>	<i>44</i>
6.3.4.	<i>Analiza osnovnih statističkih parametara, morfoloških varijabli golmana</i>	<i>46</i>
6.4.	ANALIZE RAZLIKE MORFOLOŠKIH VARIJABLI MEĐU IGRAČIMA RAZNIH POZICIJA U IGRI	48
6.4.1.	<i>Analize razlike kompozicije tijela varijabli među igračima raznih pozicija u igri.....</i>	<i>51</i>
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.	<i>Analize razlike aerobnih kapaciteta varijabli među igračima raznih pozicija u igri</i>	<i>74</i>
7.	ZAKLJUČAK.....	76
8.	LITERATURA	79

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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). 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 masovniji. 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,

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

mentalnih, morfoloških i fizičkih karakteristika (Vila H., Mandchado C., Rodriguez N., Abbralles J., Alcaraz P., Ferragut C., 2012).

Morfološke karakteristike tijela i motoričke sposobnosti imaju veliki uticaj na izvanredne performanse u rukometu (Jensen, Johansen&larssen, 1999; Sibila, Pori 2009, Mohamed et al., 2009, 2010). Smatra se 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., Bonnabau, H., Gorostiaga, E., 2007). 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).

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

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

takmičenja (Havolli J., Bahtiri A., Begu B., Ibrani A., Makolli S., 2018), a slično je stanje i sa reprezentacijom Kosova.

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).

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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). 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 zahtijevaju elitno nastupanje (Ghobadi H., Rajabi H., Farzad B., Bayati M., Jeffeys I., 2013). 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). Međutim, autori (Skoufas D., Kotzamandis C., Hatzikotoylas K., Bebetos G., Patikas D., 2003) 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).

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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). (Gorostiaga, E.M., Granados, C., Ibanez, J. and Izquierdo, M., 2005) nalaze da bi više vrijednosti u maksimalnoj snazi i mišićnoj sili dale jasnu prednost za izdržavanje snažne kontrakcije mišića tokom specifičnih pokreta u tmskom 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 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

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

intenziteta koje pretežno terete anaerobni metabolizam (Povoas S., Seabra A., Ascensa A., Magalha J. Soares J., Rebelo A., 2012). 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) navode da kapacitet izdržljivosti ne predstavlja ograničenje performanse u timskom rukometu. Upoređivanjem raznih studija kojima je mjereno VO_{2max} tokom postepenog testa trčanja na traci (Buchheit et al., 2009a; 2009b; Michalsik et al., 2011b; Rannou et al., 2001) (Buchheit, M., Laursen, P.B., Kuhnle, J., Ruch, D., Renaud, C. and Ahmaidi, S., 2009) nađeno je da je VO_{2max} rangiran između 55 i 60 ml/kg \cdot min $^{-1}$ za vrhunske i iskusne igrače timskog rukometa. Usljed relativno konstantne vrijednosti VO_{2max} kod vrhunskih i iskusnih rukometaša, tvrdimo da VO_{2max} tokom postepenog testa trčanja na traci treba biti viši od 55 ml/kg \cdot 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 (VO_{2max} od 55-60 ml/kg \cdot min $^{-1}$; BLCpeak 8-12 mmol \cdot l $^{-1}$) tokom čitavog meča (2 \times 30 min).

3. PROBLEM, PREDMET I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

3.1. Problem istraživanja

Glavni problem ovog istraživanja je analiza stanja morfološkog, motoričkog statusa vrhunskih rukometaša 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. 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.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

4. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Na osnovu predmeta, problema i ciljeva istraživanja, postavljene su sledeće hipoteze:

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.

H5 - 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 skok iz čučanja i brzini šuta prema голу rukometaša.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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 Universi u Prištini. Morfološka mjerenja su vršena u prijednevnim satima, a potom motorička mjerenja. Morfološka mjerenja analiza tjelesne kompozicije, izometrijska snaga ruku, izokinetička nogu i balans vršena su u prostorijama laboratorije, dok sprinterska trčanja, skokovi, šutiranje na golu 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 pivoti 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 varijabli

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

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

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Uzorak mjernih instrumenata za mjerenje morfoloških karakteristika

Autor se opredijelio za model morfoloških karakteristika koji podrazumijeva četiri latentne dimenzije: longitudinalnu dimenzionalnost skeleta, transversalnu dimenzionalnost skeleta, cirkularnu dimenzionalnost skeleta, potkožno masno tkivo 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;
- dužina šake.

Mjere za procjenu transversalne 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 leđima;
- kožni nabor trbuha;
- kožni nabor potkoljenice.

Na osnovu ovih parametara će se računati tjelesni somatotipi: endomorfni, mesomorfni i ektomorfni.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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,
- tijesna 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 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.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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 vršiče 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 šorcu, stoji u 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 šake – 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 ulnarnog stiloidnoka).

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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 (*epicondylus medialis at lateralis*). Nakon što unutrašnji zglob

(*epicondylus medialis*) bude ispod spoljašnjeg zgloba (*epicondylus lateralis*) i pozicija instrumenta je malo uzvišena. Rezultati se čitaju sa tačnošću od 0.1 cm.

2) Širina koljena – mjeri se kliznim šestarom. Ispitanik 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 (*epicondylus 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. 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.

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.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASHA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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 očitava vrijednost.

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 očitava.

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 očitava rezultat.

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.

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)- 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.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

5.4.1. Uzorak mjernih instrumenta za procenu 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). Test procjenjuje akceleracije (5m i 10m) i max brzine (sprint 20m). Za mjerenje vremena neophodna je upotreba foto-čelija koje imaju tačnost mjerenja od 1/100 sekunde (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, 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). Test je realizovan u tenziometrijskoj platformi New Test Powertmers za procjenu eksplozivne snage (Bautista J., Chiroso I., Robinson J., Tillaar R., Chiroso T., Martínez Martín I., 2016)

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.

Test procjenjuje ekscentrično-koncentričnu komponentu eksplozivnosti skoka (visina skoka izmjerena u centimetrima). Protokol testova je bio da ispitanik treba da izvodi test tri puta bez silaženja sa strunjače.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Zapis rezultata je automatski sačuvan u računar, uz mogućnost naknadnog ispisa rezultata. Kao meritorni rezultat uzima se najbolji postignuti rezultat. (Bautista J., Chiroso I., Robinson J., Tillaar R., Chiroso T., Martínez Martín I., 2016).

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

Mjerenje jačine 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

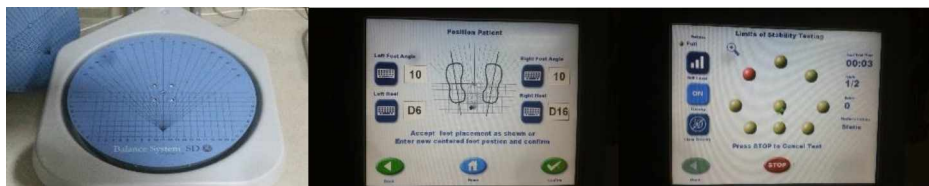
Bilateral, Extension/Flexion, 60°/s, 180°/s. Mjerenje jačine mišića fleksora i ekstenzora u zglobu koljena, na distalnom dijelu potkoljenice, vršeno je kalibrisanom tenziometrijskom sondom osjetljivom na istezanje i na sabijanje (Hottinger, tip S9, opseg ± 10 kN; linearnost bolja od 1%, tenziona/kompresiona senzitivnost sile 2mV/N). Tenzimetrijska sonda je preko pojačivača i AD konvertora, bila povezana sa računarom gdje je izvršena obrada signala. Ispitanik i mjerilac su na kompjuteru, mogli da prate promjene signala (odnosno jačine) u toku trajanja testa. Na osnovu razlike između maksimalne jačine (maksimalna

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

vrijednost tokom cijelog testa) i minimalne jačine (koja se računa za prvih 200 zapisa) dobijene su varijable - maksimumi jačina mišića fleksora i ekstenzora u zglobu koljena za test naizmjeničnih mišićnih kontrakcija. Za procjenu jačine 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 RJ., 2000).

6) Balans je mjerjen upotrebom Biodex Balance System, (BBS) (Biodex Medical Systems, Shirley, NY, USA) radi limita testiranja stabiliteta.

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 meriti na rukometnom igralištu gde će ispitanik nakon trokoraka šutirati u gol. Jačina šutiranja će se mjeriti radarom, takođe će se izmeriti 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.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

- 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 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 deo dinamometra sa rukom 5 sekundi. Dinamometar bilježi najbolji njegov rezultat. (Visnapuu M., Jurimae T., 2007).

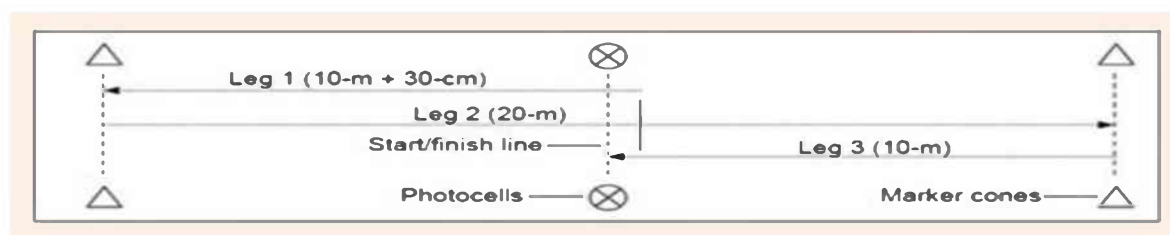
5.4.2. Uzorak mjernih instrumenta za procjenu anaerobnih kapaciteta

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 Hezeldine 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

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Izračunava se prema formuli:

Umoran indeks= $(100 \times (\text{ukupno sprint vremena} \div \text{najbolji sprint vremena}) - 100$
(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 (VO_{2max}). Za kalkulaciju maksimalne potrošnje kiseonika trebamo sakupiti sljedeće parametre: godište, tjelesnu težinu, pol i rezultat testa (maksimalna brzina).

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

- Maksimalna potrošnja kiseonika (VO_{2max})

Izračunava se prema formuli:

$$VO_{2max} (ml.kg^{-1}.min^{-1}) = 28.3 - (2.15 \times G) - (0.741 \times A) - (0.0357 \times W) + (0.0586 \times A \times VIFT) + (1.03 \times VIFT) \text{ (Haydar B., Haddad H., Ahmaidi S., Buchheit M., 2011)}$$

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

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

- Isokinetik Dynamometer Biodex System 4 (Biodex Medical Systems, New York, USA), za procjenu izokinetičke snage (jačina mišića fleksora i ekstenzora u zglobu 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).
- 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).

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

6. REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati disertacije urađeni su u sklopu sa redoslijedom 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.	%
Pozicije u igri	Bek	35	37.63
	Krilni igrač	26	27.96
	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-Wilik. 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.

Prosjeck 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) prosjek visine tijela je bila oko 6 cm veća dok je težina 4 kg veća, a mast 15.4 %.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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 mišićna 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 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 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 .

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela br 2 Osnovni morfološki statistički parametri

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

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

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASHA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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 ± 0.09 sek, na 10m 1.84 ± 0.23 sek i na 20m 3.30 ± 0.23 sek. Komparacijom sa drugom studijom (Chaouachi A., Brughelli M., Levin G., Boudhina N., Cronin J., Chamari K., 2009) 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) 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) 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.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela br. 3 Osnovni statistički parametri trčanja sprint i skoka u dalj

	N	Mini- Max (Mean± SD)	Statist.	Df	Shapiro-Wilk p
Sprint 5 m	93	0.9-1.3 (1.10± 0.12)	.947	92	0.001
Sprint 10 m	93	1.2-2.3 (1.97± 0.13)	.954	92	0.003
Sprint 20 m	93	2.8-3.9 (3.42± 0.17)	.987	92	0.500
Skok iz čučnja (SJ)	93	17.1-39.1 (29.17±5.60)	.971	92	0.035
Skok iz čučnja sa pripremom (CMJ)	93	20.9-51.0 (33.61±6.11)	.972	92	0.045
Skok u vis (DJ45)	93	17.0-44.6 (30.62±5.91)	.986	92	0.442

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

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±4.83sek) 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).

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela br. 4 Osnovni statistički parametri anaerobne i aerobne izdržljivosti

	N	Mini.-Max. (Mean± SD)	Statis.	Df	Shapiro-Wilk p
Test izdržljivosti ukupnog vremena 8 x 40 m	93	64.9-91.3 (74.68±4.83)	0.949	93	0.001
Anaerobni Indeks umora	93	1.2-14.7 (5.48±2.51)	0.897	93	0.000
Nivo 30-15 test	93	8.3-22.5 (18.50±2.20)	0.821	93	0.000
Maksimalan unos kiseonika 30-15 test	93	26.2-58.9 (49.92±4.61)	0.904	93	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-Wilk-koeficijent

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., Martínez-Tortosa J., 2017).

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.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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	93	63-103 (85.6±8.12)	.954	93	0.002
Šutiranje sa skokom	93	61-107 (84.2±8.68)	.970	93	0.031
Jačina desne ruke	93	41.3-83.3 (56.15±8.22)	.975	93	0.069
Jačina lijeve ruke	93	35.8-69.9 (52.21±7.35)	.981	93	0.208
Balans-ukupno	93	22-65 (45.0±8.89)	.981	93	0.211
Preko	93	32-84 (58.3±14.48)	.959	93	0.005
Nazad	93	30-84 (54.8±13.20)	.973	93	0.052
Desne noge	93	Sep-79 (47.9±14.51)	.981	93	0.187
Lijeve noge	93	20-78 (50.6±13.29)	.979	93	0.136

Legenda: Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, Mean±SD – srednja vrijednost i standardna devijacija, Shapiro-Wilk-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 60°/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 60°/s desne noge u ekstenziji je bio 223.61 PT (Peak Torque), kod lijeve noge 222.32 PT. Pod uglom od 180°/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).

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela br. 6 Osnovni statistički parametri za izometrijsku snagu nogu

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

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

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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) prosjek 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.

Prosjek mišićne mase kod bekova je 43.53 kg, dok je prosjek masnog tkiva 12.40 kg.

Što se tiče konstitucionalnog tipa tijela bekova dominira mezomorfni tip (5.44), dok prosjek 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).

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela 7. Osnovni statistički parametri morfoloških varijabli bekova

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

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

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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-Wilic 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. Mišićna 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 J. V., Diaz J.F. J., 2014).

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela 8. Osnovni statistički parametri morfoloških varijabli krilnih igrača

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

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

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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). Prosjek raspona ruku je oko 4 cm veća nego kod visine tijela. Prosjek mišićne 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 većina parametara: mišićna masa, masna masa, IMT su u skladu sa parametrima uzorka 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).

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela 9. Osnovni statistički parametri morfoloških varijabli pivota

	N	Min-Max (Mean± SD)	Statis.	Shapiro-wilik Df	p
Visina tijela (cm)	15	173-198 (184.81±6.93)	0.959	15	0.670
Težina tjelesne mase (kg)	15	85-119 (101.73±11.13)	0.935	15	0.325
Skeletni mišići (kg)	15	40-54 (46.50±1.19)	0.896	15	0.083
Tjelesna masna masa (kg)	15	14-47 (22.92±7.92)	0.781	15	0.002
Ectomorf	15	-2-3 (0.32±1.31)	0.966	15	0.080
Mezomorf	15	5-10 (6.66±1.32)	0.882	15	0.052
Endomorf	15	5-7 (6.35±0.60)	0.85	15	0.017
Raspon ruku (cm)	15	174-206 (190.99±8.69)	0.866	15	0.030
Obim butine (cm)	15	59-75 (67.84±5.19)	0.845	15	0.015
Dužina šake (cm)	15	17-21 (19.60±1.07)	0.965	15	0.774
IMT (kg)	15	21.5-38.3 (29.76±3.86)	0.935	15	0.326
Unutar ćelijska tečnost (l)	15	32.5-42.9 (37.35±3.73)	0.885	15	0.057
Van ćelijska tečnost (l)	15	19.7-25.5 (21.98±2.34)	0.819	15	0.007
Proteini (kg)	15	14-18.5 (16.14±1.60)	0.888	15	0.063
Minerali (kg)	15	5-6.5 (5.67±0.58)	0.836	15	0.011
Tijesna mast (%)	15	13.5-39.9 (21.56±6.65)	0.864	15	0.027
Desna ruka (kg)	15	4.2-5.8 (4.82±0.62)	0.827	15	0.008
Lijeva ruka (kg)	15	4.1-5.7 (4.76±0.62)	0.837	15	0.012
Desna noga (kg)	15	10.3-13.5 (11.94±1.12)	0.899	15	0.091
Lijeva noga (kg)	15	10.3-13.6 (11.85±1.03)	0.941	15	0.390

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

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

6.2.4. Analiza osnovnih statističkih parametara, morfoloških varijabli golmana

U tabeli br. 10 prikazane su morfološke osobine golmana. Na osnovu dobijenih rezultata prosjek tjelesne visine je 185.08 ± 6.28 cm dok je tjelesne težine 77.75 ± 10.31 kg. Prosječna dob golmana je 22.18 ± 4.68 godina dok vrijeme bavljenja sa rukometom je 7.53 ± 4.00 godina. Od svih varijabli četiri pokazuju nenormalnu distribuciju, masna masa u kg ($p=0.040$), endomorfni konstitucionalni tip ($p=0.016$), obim potkoljenice ($p=0.015$) i dužina šake ($p=0.003$). Komparacijom sa rezultatima rada (Sporis G., Vuleta D., Vuleta Jr D., Milanovi D., 2010) utvrđeno je da postoje razlike u visini tijela za oko 10 cm, i slično je i u ostalim varijablama i to u korist hrvatskih igrača. Prosjek mišićne mase je bio 37.26 kg dok masna masa je 14.94 kg.

Golmani našeg uzorka su miješanog konstitucionalnog tipa. Tako većina su endomorfnog tipa (5.73), dok dvojica su mezomorfni (3.85) i ektomorfni (3.26). IMT kod golmana je bio 23.05 kg. Ostali parametri tjelesne kompozicije su u okviru normalnih vrijednosti što se podudara sa rezultatima 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).

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela 10. Osnovni statistički parametri morfoloških varijabli za golmane

	N	Min-Max (Mean±SD)	Statis.	Shapiro-wilik Df	p
Visina tijela (cm)	17	177-201 (185.08±6.28)	0.929	17	0.212
Težina tjelesne mase (kg)	17	59-101 (77.75±10.31)	0.978	17	0.937
Skeletni mišići (kg)	17	27-45 (37.26±4.42)	0.958	17	0.592
Tjelesna masna masa (kg)	17	6-27 (14.94±6.96)	0.886	17	0.040
Ectomorf	17	0-5 (3.26±1.24)	0.860	17	0.016
Mezomorf	17	2-5 (3.85±1.06)	0.938	17	0.297
Endomorf	17	3-7 (5.73±1.02)	0.859	17	0.015
Raspon ruku (cm)	17	174-202 (186.44±8.05)	0.962	17	0.666
Obim butine (cm)	17	53-69 (57.84±5.40)	0.815	17	0.003
Dužina šake (cm)	17	18-23 (19.74±1.35)	0.931	17	0.214
IMT (kg)	17	19.2-28.7 (23.05±2065)	0.963	17	0.683
Unutar ćelijska tečnost (l)	17	22.5-36.1 (30.41±3.36)	0.958	17	0.587
Van ćelijska tečnost (l)	17	13.8-26.3 (18.51±2.71)	0.894	17	0.054
Proteini (kg)	17	9.7-18.1 (13.37±1.87)	0.939	17	0.311
Minerali (kg)	17	3.4-5.3 (4.46±0.47)	0.933	17	0.240
Tijesna mast (%)	17	6-27.4 (13.78±5.06)	0.905	17	0.082
Desna ruka (kg)	17	2.6-4.8 (3.91±0.60)	0.954	17	0.517
Lijeva ruka (kg)	17	2.4-4.6 (3.82±0.61)	0.938	17	0.297
Desna noga (kg)	17	8.1-21.1 (10.65±1.02)	0.941	17	0.327
Lijeva noga (kg)	17	8.2-12.3 (10.61±1.05)	0.955	17	0.541

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

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

6.3. Analiza motoričkih varijabli igrača po pozicijama u igri

6.3.1. Analiza osnovnih statističkih parametara, motoričkih varijabli bekova

U tabeli br. 11 prikazani su motorički parametri deskriptivne statistike za bekove (34 beka). Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli pomoću Shapiro-Wilk testa vidi se da je 6 varijabli nenormalno distribuirane: sprint na 10m ($p=0.020$), totalno vrijeme kod anaerobne izdržljivosti ($p=0.000$), drop skok 45cm ($p=0.023$), maksimalna misićna snaga u fleksiji desne noge $60^{\circ}/s$ ($p=0.028$), brzina šuta bez skoka ($p=0.002$), i brzina šuta sa skokom ($p=0.018$). Prosjek sprinterskog trčanja na 20m je 3.31 ± 0.24 sekunde, prosjek skoka u vis s mjesta je (SJ) 30.18 ± 4.5 cm, dok kod skoka u vis zaletom je iznosio 33.95 ± 4.21 cm. Kod aerobnog kapaciteta VO_{2max} kod testa IFT 30-15 prosjek je 50.65 ± 3.55 ml-1•kg-1•min-1. Prosječna izometrijska snaga desne noge u ekstenziji pod uglom od $60^{\circ}/s$ je 246.05 PT dok u fleksiji je 153.57 PT. Bekovi su postigli prosjek bodova u testu ravnoteže 45.29 ± 7.45 . Brzina leta lopte kod šutiranja bez skoka je 88.94 km/h dok kod šutiranja sa skokom 87.69 km/h. Približni rezultati su postignuti i u istraživanju (Kruger K., Christian U., Katarin K., Mooren F., 2014); (Haugen Th., Tonnessen E., Seiler S., 2016). Izometrijska snaga desne ruke je bila 57.20 ± 7.36 dok je kod lijeve ruke 52.90 ± 6.69 .

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela br. 11 Osnovni statistički parametri motoričkih varijabli bekova

	N	Min-Max (Mean± SD)	Shapiro-wilik Statis	Df	p
sprint 5 m	35	1-1 (1.05± 0.08)	0.973	35	0.545
sprint 10 m	35	1-2 (1.83± 0.20)	0.923	35	0.020
sprint 20 m	35	3-4 (3.31± 0.24)	0.983	35	0.855
Test izdržljivosti ukupnog vremena 8 x 40 m	35	63-82 (72.10± 12.94)	0.370	35	0.000
max oxygen uptake 30-15 test	35	45-58 (50.65± 3.55)	0.949	35	0.109
Skok iz čučnja (SJ)	35	23-39 (30.18± 4.5)	0.959	35	0.225
Skok iz čučnja sa pripremom (CMJ)	35	26-44 (33.95± 4.21)	0.952	35	0.133
Skok u vis (DJ45)	35	20-38 (30.56± 5.17)	0.927	35	0.023
Maks. jačine ekstenzora na 60°/s desna noga	35	140-316 (246.05± 39.83)	0.960	35	0.435
Maks. jačine ekstenzora na 60°/s lijeva noga	35	90-336 (241.53± 53.09)	0.955	35	0.172
Maks. jačine fleksora na 60°/s desna noga	35	121-194 (153.57± 22.36)	0.931	35	0.028
Maks. jačine fleksora na 60°/s lijeva noga	35	31-254 (150.05± 36.54)	0.916	35	0.011
Maks. jačine ekstenzora na 180°/s desna noga	35	106-204 (155.05± 28.12)	0.937	35	0.045
Maks. jačine ekstenzora na 180°/s lijeva noga	35	81-212 (155.45± 30.64)	0.969	35	0.413
Maks. jačine fleksora na 180°/s desna noga	35	35-163 (114.01± 24.08)	0.941	35	0.060
Maks. jačine fleksora na 180°/s lijeva noga	35	43-188 (114.66± 28.72)	0.958	35	0.202
Balans-ukupno	35	30-58 (45.29± 7.45)	0.956	35	0.178
Šutiranje sa mjesta	35	64-101 (88.94± 7.25)	0.891	35	0.002
Šutiranje sa skokom	35	65-103 (87.69± 7.17)	0.924	35	0.018
Jačina desne ruke	35	42-75 (57.20± 7.36)	0.984	35	0.884
Jačina lijeve ruke	35	40-70 (52.90± 6.69)	0.964	35	0.306

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

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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 ($p=0.003$).

Prosjeak 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 prosjeak od 32.20 ± 5.20 cm. Aaerobni kapacitet je testiran preko IFT 30-15m je sa prosjekom od 52.08 ± 4.27 ml-1•kg-1•min-1. Prosjeak izometrijske snage pod uglom od 60° /s u ekstenziji sa desnom nogom je 209.49 PT dok u fleksiji je 128.80 PT. Prosjeak 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).

Prosjeak izometrijske snage desne ruke je bio 54.76 ± 7.41 dok je kod lijeve 52.53 ± 7.22 .

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela br. 12. Osnovni statistički parametri motoričkih varijabli krilnih igrača

	N	Min-Max (Mean± SD)	Shapiro-wilik Statis.	Df	p
Sprint 5 m	26	1-1 (1.01±0.08)	0.920	26	0.044
Sprint 10 m	26	1-2 (1.75±0.24)	0.929	26	0.072
Sprint 20 m	26	3-4 (3.15±0.19)	0.946	26	0.190
Test izdržljivosti ukupnog vremena 8 x 40 m	26	65-79 (72.45±4.73)	0.914	26	0.033
max oxygen uptake 30-15 test	26	43-59 (52.08±4.27)	0.947	26	0.198
Skok iz čučnja (SJ)	26	21-41 (32.20±5.20)	0.935	26	0.103
Skok iz čučnja sa pripremom (CMJ)	26	28-51 (37.28±6.62)	0.923	26	0.052
Skok u vis (DJ45)	26	20-38 (35.13±5.42)	0.961	26	0.424
Maks. jačine ekstenzora na 60°/s desna noga	26	148-317 (209.49±41.03)	0.942	26	0.150
Maks. jačine ekstenzora na 60°/s lijeva noga	26	145-317 (213.44±40.81)	0.967	26	0.553
Maks. jačine fleksora na 60°/s desna noga	26	44-174 (126.05±29.02)	0.958	26	0.355
Maks. jačine fleksora na 60°/s lijeva noga	26	48-189 (128.80±28.57)	0.942	26	0.152
Maks. jačine ekstenzora na 180°/s desna noga	26	74-182 (129.21±31.37)	0.966	26	0.527
Maks. jačine ekstenzora na 180°/s lijeva noga	26	98-181 (137.23±21.05)	0.963	26	0.445
Maks. jačine fleksora na 180°/s desna noga	26	50-133 (89.98±22.01)	0.964	26	0.486
Maks. jačine fleksora na 180°/s lijeva noga	26	41-140 (98.76±23.19)	0.955	26	0.308
Balans-ukupno	26	29-65 (46.46±8.27)	0.955	26	0.224
Šutiranje sa mjesta	26	63-98 (84.35±8.87)	0.892	26	0.010
Šutiranje sa skokom	26	63-95 (82.81±82.81)	0.869	26	0.003
Jačina desne ruke	26	41-70 (54.76±7.41)	0.961	26	0.413
Jačina lijeve ruke	26	40-70 (52.53±7.22)	0.976	26	0.788

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

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASHA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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 $60^\circ/s$ ($p=0.001$) i snage hvata desne ruke ($p=0.026$).

Prosjeck sprint trčanja na 20m za pivotmene je 3.44 ± 0.22 sekundi, što je očito slabije vrijeme nego kod bekova i krilnih igrača. Prosjeck skoka u vis s mjesta je 25.26 ± 6.00 cm dok kod skoka u vis sa zaletom je 29.12 ± 6.18 cm. VO_2 max kod pivota je 48.35 ± 3.43 ml \cdot kg $^{-1} \cdot$ min $^{-1}$. Prosjeck izometrijske snage u ekstenziji pod uglom od $60^\circ/s$ je 231.10 PT dok u fleksiji je 156.75 PT. Prosjeck 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).

Što se tiše izometrijske snage ruku pivota njihov prosjeck za desnu ruku je 61.66 ± 9.24 dok za lijevu ruku je 55.38 ± 7.01 .

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela br. 13. Osnovni statistički parametri za motoriku pivota

	N	Min-Max (Mean± SD)	Shapiro-wilik Statis	df	p
Sprint 5 m	15	1-1 (1.11±0.09)	0.921	15	0.175
Sprint 10 m	15	1-2 (1.93±0.30)	0.942	15	0.349
Sprint 20 m	15	3-4 (3.44±0.22)	0.921	15	0.180
Test izdržljivosti ukupnog vremena 8 x 40m	15	70-91 (76.22±5.39)	0.853	15	0.019
Max oxygen uptake 30-15 test	15	41-53 (48.35±3.43)	0.953	15	0.578
Skok iz čučnja (SJ)	15	17-36 (25.26±6.00)	0.917	15	0.174
Skok iz čučnja sa pripremom (CMJ)	15	21-41 (29.12±6.18)	0.909	15	0.131
Skok u vis (DJ45)	15	24-34 (28.19±2.83)	0.91	15	0.135
Maks. jačine ekstenzora na 60°/s desna noga	15	145-275 (231.10±34.24)	0.907	15	0.14
Maks. jačine ekstenzora na 60°/s lijeva noga	15	157-265 (223.67±34.9)	0.889	15	0.077
Maks. jačine fleksora na 60°/s desna noga	15	77-256 (156.75±51.2)	0.859	15	0.003
Maks. jačine fleksora na 60°/s lijeva noga	15	74-281 (149.67±56.67)	0.743	15	0.001
Maks. jačine ekstenzora na 180°/s desna noga	15	99-185 (146.07±21.86)	0.968	15	0.853
Maks. jačine ekstenzora na 180°/s lijeva noga	15	92-186 (142.41±22.05)	0.911	15	0.165
Maks. jačine fleksora na 180°/s desna noga	15	69-148 (107.21±27.18)	0.902	15	0.122
Maks. jačine fleksora na 180°/s lijeva noga	15	63-165 (107.07±28.09)	0.904	15	0.128
Balans-ukupno	15	22-59 (38.93±10.52)	0.944	15	0.389
Šutiranje sa mjesta	15	80-103 (88.47±5.36)	0.901	15	0.085
Šutiranje sa skokom	15	73-107 (87.13±8.93)	0.932	15	0.249
Jačina desne ruke	15	50-83 (61.66±9.24)	0.928	15	0.256
Jačina lijeve ruke	15	48-70 (55.38±7.01)	0.861	15	0.026

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

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

6.3.4. Analiza osnovnih statističkih parametara, morfoloških varijabli golmana

U tabeli br. 14 prikazani su osnovni statistički parametri za motoričku sposobnost 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 $Vo_2 \max$ je $46.55 \pm 5.80 \text{ ml} \cdot \text{l} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. Kod testa izometrijske snage u ekstenziji pod uglom od $60^\circ/\text{s}$ prosjek je 192.42PT dok u fleksiji je 85.62PT. 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 $60^\circ/\text{s}$ ($\text{sig}=0.021$), maksimalna ekstenzija lijeve noge na $180^\circ/\text{s}$ ($p=0.003$) 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 .

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela br. 14 Osnovni statistički parametri za motoriku golmana

	N	Min-Max (Mean± SD)	Shapiro-wilik Stati.	Df	p
Sprint 5 m	17	1-1 (1.10± 0.12)	0.835	17	0.006
Sprint 10 m	17	2-2 (1.97± 0.13)	0.923	17	0.126
Sprint 20 m	17	3-4 (3.42± 0.17)	0.942	17	0.365
Test izdržljivosti ukupnog vremena 8 x 40m	17	70-89 (77.64± 5.69)	0.891	17	0.019
Max oxygen uptake 30-15 test	17	26-54 (46.55± 5.80)	0.972	17	0.791
Skok iz čučnja (SJ)	17	21-34 (25.94± 3.95)	0.901	17	0.059
Skok iz čučnja sa pripremom (CMJ)	17	24-44 (31.25± 5.23)	0.932	17	0.257
Skok u vis (DJ45)	17	17-36 (25.98± 5.44)	0.945	17	0.264
Maks. jačine ekstenzora na 60°/s desna noga	17	152-229 (192.42± +23.92)	0.933	17	0.306
Maks. jačine ekstenzora na 60°/s lijeva noga	17	165-521 (195.04± +24.68)	0.856	17	0.021
Maks. jačine fleksora na 60°/s desna noga	17	69-166 (177.84± +30.690)	0.904	17	0.109
Maks. jačine fleksora na 60°/s lijeva noga	17	89-153 (116.58± ± 17.20)	0.888	17	0.061
Maks. jačine ekstenzora na 180°/s desna noga	17	97-141 (115.61± +13.57)	0.883	17	0.053
Maks. jačine ekstenzora na 180°/s lijeva noga	17	87-174 (114.58± +25.02)	0.796	17	0.003
Maks. jačine fleksora na 180°/s desna noga	17	66-112 (85.62± +15.24)	0.889	17	0.065
Maks. jačine fleksora na 180°/s lijeva noga	17	54-118 (84.25± +17.31)	0.921	17	0.198
Balans-ukupno	17	33-63 (47.94± +9.27)	0.921	17	0.173
Šutiranje sa mjesta	17	63-85 (78.47± +5.60)	0.892	17	0.053
Šutiranje sa skokom	17	61.83 (76.59± +5.82)	0.874	17	0.021
Jačina desne ruke	17	42-68 (51.28± +7.11)	0.924	17	0.175
Jačina lijeve ruke	17	36-63 (47.48± +7.54)	0.952	17	0.496

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

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

6.4. Analize razlike morfoloških varijabli među igračima raznih pozicija u igri

U tabelama br. 15 i 16 su prikazani rezultati analize univariantne analize varijanse i Kruskal Wallis 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.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela br. 15 Morfološke razlike prema pozicijama igrača u igri –anova

		N	Mean	Std. Dev.	Min.	Max.	F	p
Tjelesna visina	bek	35	187.16	7.76	174	205	17.744	0.000
	krilo	26	178.47	6.74	161	189		
	pivot	15	184.81	6.93	173	198		
	golman	17	185.08	6.28	177	201		
	ukupno	93	183.97	7.83	161	205		
Tjelesna masa	bek	35	86.75	10.93	66	116	39.928	0.000
	krilo	26	74.52	8.74	61	98		
	pivot	15	101.73	11.13	85	119		
	golman	17	77.75	10.31	59	101		
	ukupno	93	84.10	13.74	59	119		
Raspon ruku	bek	35	189.60	9.4	169	212	16.529	0.001
	krilo	26	180.23	8.23	162	198		
	pivot	15	190.99	8.69	174	206		
	golman	17	186.44	8.05	174	202		
	ukupno	93	186.63	9.59	162	212		
Obim butine	bek	35	59.85	4.48	50	66	28.653	0.000
	krilo	26	57.17	4.92	47	69		
	pivot	15	67.84	5.19	59	75		
	golman	17	57.84	5.41	53	69		
	ukupno	93	60.02	6.03	47	75		
Dužina šake	bek	35	20.16	1.68	18	26	7.365	0.061
	krilo	26	19.14	0.91	17	21		
	pivot	15	19.64	1.07	17	21		
	golman	17	19.91	1.05	18	23		
	ukupno	93	19.74	1.35	17	26		

Legenda: prosječna, Stand. Devi., min, max.,. signifikanca ($p < 0.05$)

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela br. 16 Morfološke razlike prema pozicijama igrača u igri - *Kruskal Wallis*

	Između pozicije igrača na terenu	p
Tjelesna visina	krilo-bekvi	0.000
	krilo-pivot	0.015
	krilo-golman	0.010
Tjelesna masa	krilo-pivot	0.000
	krilo-bek	0.000
	golman-bekovi	0.015
	goalkeeper-pivot	0.000
	bek-pivot	0.003
Raspon ruku	krilovi-golman	0.038
	krilovi-bekovi	0.000
	krilovi-pivot	0.001
Obim butine	krilovi-bek	0.041
	krilovi-pivot	0.000
	golman-pivot	0.000
	bekovi-pivot	0.000
Dužina šake	P>0,05	

Legenda: Pozicije igrača na terenu, signifikanca

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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 Wallis 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 J. V., Diaz J.F. J., 2014).

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela br. 17. Razlike u kompoziciji tijela u odnosu na pozicije igrača u igri

		Br.	Mean	Std. Dev.	Min.	Max.	F	P
Skeletni mišići (kg)	Bek	35	43.53	4.99	34	54	36.671	0.000
	Krilo	26	38.15	3.74	31	49		
	Pivot	15	46.5	4.6	40	54		
	Golman	17	37.26	4.42	27	45		
	Ukupno	93	41.36	5.63	27	54		
Tjelesna masna masa (kg)	Bek	35	12.41	4.67	3	23	31.707	0.000
	Krilo	26	9.98	3.89	4	18		
	Pivot	15	22.92	7.92	14	47		
	Golman	17	14.94	6.96	6	27		
	Ukupno	93	13.88	6.99	3	47		
Tijesna mast %	Bek	35	13.25	4.42	3	25.4	14.028	0.000
	Krilo	26	11.19	4.85	5.3	24.6		
	Pivot	15	21.56	6.65	13.5	39.9		
	Golman	17	13.78	5.07	6	27.4		
	Ukupno	93	14.11	6.04	3	39.9		
Desna ruka kg (kg)	Bek	35	4.45	0.64	3.3	5.9	11.626	0.000
	Krilo	26	3.84	0.52	3	5		
	Pivot	15	4.82	0.62	4.2	5.8		
	Golman	17	3.91	0.60	2.6	4.8		
	Ukupno	93	4.24	0.71	2.6	5.9		
Lijeva ruka (kg)	Bek	35	4.37	0.60	3.3	5.6	12.333	0.000
	Krilo	26	3.77	0.53	2.9	5.1		
	Pivot	15	4.76	0.62	4.1	5.7		
	Golman	17	3.82	0.61	2.4	4.6		
	Ukupno	93	4.16	0.69	2.4	5.7		
Desna noga (kg)	Bek	35	11.55	1.38	8.8	14.4	7.593	0.000
	Krilo	26	10.45	0.99	7.7	12.5		
	Pivot	15	11.94	1.12	10.3	13.5		
	Golman	17	10.65	1.02	8.1	12.1		
	Ukupno	93	11.14	1.30	7.7	14.4		
Lijeva noga (kg)	Bek	35	11.48	1.37	8.8	14.4	8.004	0.000
	Krilo	26	10.35	0.95	7.6	12.3		
	Pivot	15	11.85	1.02	10.3	13.6		
	Golman	17	10.61	1.05	8.2	12.3		
	Ukupno	93	11.06	1.28	7.6	14.4		

Legenda: prosječna, Stand. Devi., min, max., signifikanca ($p < 0.05$)

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela br. 18 Razlike u kompoziciji tijela u odnosu na pozicije igrača u igri

		N	Mean	Std. Dev.	Minimum	Maximum	F	p.
IMT kg	Bek	35	24.754	2.345	19.8	29.9	20.741	0.000
	Krilo	26	23.073	2.853	18.4	28.9		
	Pivot	15	29.761	3.868	21.5	38.3		
	Golman	17	23.059	2.654	19.2	28.7		
	Ukupno	93	24.782	3.628	18.4	38.3		
Unutar ćelijska tečnost (l)	Bek	35	34.463	3.743	27.4	42.9	15.66	0.000
	Krilo	26	30.812	3.328	25.2	38.9		
	Pivot	15	37.353	3.731	32.5	42.9		
	Golman	17	30.418	3.361	22.5	36.1		
	Ukupno	93	33.166	4.33	22.5	42.9		
Van ćelijska tečnost (l)	Bek	35	20.346	2.412	16.1	26.4	11.474	0.000
	Krilo	26	18.031	1.95	15	22.8		
	Pivot	15	21.987	2.344	19.7	25.5		
	Golman	17	18.518	2.72	13.8	26.3		
	Ukupno	93	19.629	2.712	13.8	26.4		
Proteini (kg)	Bek	35	14.886	1.622	11.8	18.5	13.049	0.000
	Krilo	26	13.308	1.434	10.9	16.8		
	Pivot	15	16.142	1.602	14	18.5		
	Golman	17	13.371	1.879	9.7	18.1		
	Ukupno	93	14.373	1.911	9.7	18.5		
Minerali (kg)	Bek	35	5.125	0.62	3.9	6.7	18.882	0.000
	Krilo	26	4.513	0.53	3.5	5.7		
	Pivot	15	5.679	0.576	5	6.5		
	Golman	17	4.461	0.475	3.4	5.3		
	Ukupno	93	4.922	0.71	3.4	6.7		
Tjelesna masna masa (kg)	Bek	35	11.677	4.68	2.5	23.1	22.89	0.000
	Krilo	26	8.677	4.296	3.5	17.8		
	Pivot	15	22.687	8.668	12.8	47.2		
	Golman	17	10.729	4.687	4.1	24.9		
	Ukupno	93	12.441	7.088	2.5	47.2		

Legenda: prosječna, Stand. Devi., min, max., signifikanca ($p < 0.05$)

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASHA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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	0.000
	goalkeeper-pivot	0.000
	wing-backc. P	0.000
	wing-pivot	0.000
Tjelesna masna masa (kg)	wing-goalkeeper	0.010
	wing-pivot	0.000
	backc. P-pivot	0.000
	goalkeeper-pivot	0.005
Tijesna mast (%)	wing-pivot	0.000
	backcourt player-pivot	0.000
	goalkeeper-pivot	0.001
Desna ruka (kg)	wing-backcourt player	0.000
	wing-pivot	0.000
	goalkeeper-backcourt player	0.010
	goalkeeper-pivot	0.000
Lijeva ruka (kg)	wing-backcourt player	0.000
	wing-pivot	0.000
	goalkeeper-backcourt player	0.013
	goalkeeper-pivot	0.001
Desna noga (kg)	wing-backcourt player	0.001
	wing-pivot	0.000
	goalkeeper-backcourt player	0.020
	goalkeeper-pivot	0.004
Lijeva noga (kg)	wing-backcourt player	0.000
	wing-pivot	0.000
	goalkeeper-backcourt player	0.022
	goalkeeper-pivot	0.005

Legenda: Pozicije igrača na terenu, signifikanca

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela 20 . Razlike u kompoziciji tijela u odnosu na pozicije igrača u igri *Kruskal Walis*

	Između pozicije igrača na terenu	p
IMT (kg)	golman-krila	0.907
	golman-bek	0.051
	golman-pivot	0.000
	krila-bek	0.037
	krila-pivot	0.000
	bek-pivot	0.000
Unutar ćelijska tečnost (l)	golman-bek	0.001
	golman-pivot	0.000
	krila – bek	0.000
	krila –pivot	0.000
	bek –pivot	0.072
Van ćelijska tečnost (l)	krila – bek	0.000
	krila –pivot	0.000
	golman—bek	0.008
	golman-pivot	0.000
	bek –pivot	0.080
Proteni (kg)	krila –bek	0.000
	krila –pivot	0.000
	golman- bek	0.003
	golman –pivot	0.000
	bek –pivot	0.064
Minerali (kg)	golman – bek	0.001
	golman –pivot	0.000
	krila – bek	0.000
	krila –pivot	0.000
	bek –pivot	0.027
Tjelesna masna masa (kg)	krila – bek	0.017
	krila –pivot	0.000
	golman –pivot	0.000
	bek –pivot	0.000

Legenda: Pozicije igrača na terenu, signifikanca

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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 mezomornog 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 pivotata i između bekova i krila ali te razlike su manje.

Razlike među igračima prema pozicijama u igri su postignute i kod endomornog tipa na nivou značajnosti $p < 0.001$, isto tako osjetljivije razlike su između krila i pivotata, 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
Ektomorf	bek	35	2.40	1.08	1	6	28.638	0.000
	krilo	26	2.61	1.63	0	5		
	pivot	15	0.32	1.31	-2	3		
	golman	17	3.26	1.24	0	5		
	ukupno	93	2.28	1.59	-2	6		
Mezomorf	bek	35	5.44	1.32	3	10	10.027	0.000
	krilo	26	5.08	1.90	0	8		
	pivot	15	6.66	1.32	5	10		
	golman	17	3.85	1.06	2	5		
	ukupno	93	5.25	1.67	0	10		
Endomorf	bek	35	5.00	1.23	2	7	20.456	0.000
	krilo	26	4.92	1.30	3	7		
	pivot	15	6.35	0.60	5	7		
	golman	17	5.73	1.02	3	7		
	ukupno	93	5.33	1.24	2	7		

Legenda: prosječna, Stand. Devi., min, max., signifikanca ($p < 0.05$)

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela br. 22 Razlike u somatotipu igrača prema pozicijama u igri-Kruskal Walis test

	Između pozicije igrača na terenu	p
Ectomorf	pivot- bek	0.000
	pivot- krilo	0.000
	pivot- golman	0.000
	bek – golman	0.014
Mezomorf	golman krilo	0.043
	golman- bek	0.002
	golman –pivot	0.000
	krilo –pivot	0.007
	bek –pivot	0.043
Endomorf	krilo – golman	0.039
	krilo –pivot	0.000
	bek – golman	0.034
	bek –pivot	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 $p < 0.001$.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela br. 23 Razlike u sprintu i u skokovima u odnosu na pozicije igrača u igri-ANOVA

		Mean	Std. Dev.	Min.	Max.	F	p
sprint 5 m	Bek	1.05	0.08	1	1	0.006	
	Krilo	1.01	0.08	1	1		
	Pivot	1.11	0.09	1	1		
	Golman	1.10	0.12	1	1		
	Ukupno	1.06	0.10	1	1		
sprint 10 m	Bek	1.83	0.20	1	2	0.003	
	Krilo	1.75	0.24	1	2		
	Pivot	1.93	0.30	1	2		
	Golman	1.97	0.13	2	2		
	Ukupno	1.85	0.23	1	2		
sprint 20m	Bek	3.31	0.24	3	4	0.000	
	Krilo	3.15	0.19	3	4		
	Pivot	3.44	0.22	3	4		
	Golman	3.42	0.17	3	4		
	Ukupno	3.31	0.23	3	4		
Skok iz čučenja (SJ)	Bek	30.18	4.50	23	39	0.000	
	Krilo	32.20	5.52	21	39		
	Pivot	25.26	6.01	17	36		
	Golman	25.94	3.95	21	34		
	Ukupno	29.18	5.60	17	39		
Skok iz čučenja sa pripremom (CMJ)	Bek	33.96	4.27	26	44	8.293	0.000
	Krilo	37.28	6.62	28	51		
	Pivot	29.13	6.19	21	41		
	Golman	31.25	5.23	24	44		
	Ukupno	33.61	6.11	21	51		
Skok u vis (DJ45)	Bek	30.57	5.17	20	38	0.000	
	Krilo	35.14	5.43	25	45		
	Pivot	28.19	2.84	24	34		
	golman	25.98	5.44	17	36		
	ukupno	30.62	5.91	17	45		

Legenda: prosječna, Stand. Devi., min, max., signifikanca ($p < 0.05$)

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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	0.042
	krilo –golman	0.013
	krilo –pivot	0.001
sprint 10 m	krilo –pivot	0.011
	krilo – golman	0.001
	bek – golman	0.018
sprint 20m	krilo – bek	0.027
	krilo – golman	0.001
	krilo –pivot	0.000
Skok iz čučnja (SJ)	bek –pivot	0.007
	bek – golman	0.006
	krilo –pivot	0.000
	krilo - golman	0.000
Skok iz čučnja sa pripremom (CMJ)	krilo –pivot	0.000
	krilo - golman	0.004
	pivot- bek	0.027
Skok u vis (DJ45)	golman – bek	0.005
	golman - krilo	0.000
	pivot- krilo	0.000
	bek – krilo	0.010

Legenda: Pozicije igrača na terenu, signifikanca

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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	35	88.94	7.25	64	101		0.000
	krilo	26	84.35	8.87	63	98		
	pivot	15	88.47	5.36	80	103		
	golman	17	78.47	5.60	63	85		
	ukupno	93	85.67	8.13	63	103		
Šutiranje sa skokom	bek	35	87.69	7.17	65	103		0.000
	krilo	26	82.81	8.82	63	95		
	pivot	15	87.13	8.93	73	107		
	golman	17	76.59	5.82	61	83		
	Ukupno	93	84.20	8.68	61	107		

Legenda: *prosječna, Stand. Devi., min, max.,. signifikanca ($p < 0.05$)*

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela br. 26 Razlike u brzini leta lopte posle šuta u odnosu na pozicije igrača u igri -*Kruskal Walis*

	Između pozicije igrača na terenu	P
Šutiranje sa mjesta	golman-krilo	0.003
	golman -pivot	0.000
	golman -bek	0.000
	krilo - bek	0.027
Šutiranje sa skokom	golman - krilo	0.007
	golman-pivot	0.000
	golman - bek	0.000
	krilo- bek	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°/s i 180°/s. Na osnovu rezultata Anove i Kruskal Wallis testa nađene su interesantne razlike. Hipoteza (H8) da će se provjeravati statističke razlike prema pozicijama igrača u igri u izokinetičkoj snazi nogu potpuno je prihvaćena. Testiranje pod uglom od 60°/s u ekstenziji desnom nogom kod bekova su nađene najveće vrijednosti snage sa prosjekom 246.05 PT (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°/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.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Približne razlike su bile i kod ocjenjivanja mišićne snage pod uglom od 180°/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°/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) i (Teixeira J., Carvalho P. Moreira C., Santos R., 2014) nema većih razlika.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela br. 27. Razlike izometrijske snage u odnosu na pozicije igrača u igri – Anova

		N	Mean	Std Dev	Min	Max	F	p
Maks. jačine ekstenzora na 60°/s desna noga	Bek	35	246.05	39.83	140	316		0.000
	krilo	26	209.49	41.03	148	317		
	pivot	15	231.10	34.24	145	275		
	golman	17	192.42	23.92	152	229		
	ukupno	93	223.62	41.93	140	317		
Maks. jačine ekstenzora na 60°/s lijeva noga	Bek	35	241.53	53.09	90	336		0.001
	krilo	26	213.44	40.81	145	317		
	pivot	15	223.67	34.95	157	265		
	golman	17	195.04	24.68	165	251		
	ukupno	93	222.30	45.68	90	336		
Maks. jačine fleksora na 60°/s desna noga	Bek	35	153.57	22.36	121	194		0.000
	krilo	26	126.05	29.02	44	174		
	pivot	15	156.75	51.27	77	266		
	golman	17	117.84	30.69	69	166		
	ukupno	93	139.86	35.20	44	266		
Maks. jačine fleksora na 60°/s lijeva noga	bek	35	150.05	36.54	31	254		0.001
	krilo	26	128.80	28.57	48	189		
	pivot	15	149.67	56.67	74	281		
	golman	17	116.58	17.20	89	153		
	ukupno	93	137.93	37.97	31	281		
Maks. jačine ekstenzora na 180°/s desna noga	bek	35	155.05	28.12	106	204		0.000
	krilo	26	129.21	31.37	74	182		
	pivot	15	146.07	21.86	99	185		
	golman	17	115.61	13.57	97	141		
	ukupno	93	139.17	29.98	74	204		
Maks. jačine ekstenzora na 180°/s lijeva noga	bek	35	155.45	30.64	81	212		0.000
	krilo	26	137.23	21.05	98	181		
	pivot	15	142.41	22.67	92	168		
	golman	17	114.58	25.02	87	174		
	ukupno	93	140.78	29.45	81	212		
Maks. jačine fleksora na 180°/s desna noga	bek	35	114.01	24.08	35	163		0.000
	krilo	26	89.98	22.01	50	133		
	pivot	15	107.21	27.18	69	148		
	golman	17	85.62	15.24	66	112		
	ukupno	93	101.01	25.44	35	163		
Maks. jačine fleksora na 180°/s lijeva noga	bek	35	114.66	28.72	43	188		0.000
	krilo	26	98.76	23.19	41	140		
	pivot	15	107.07	28.09	63	165		
	golman	17	84.25	17.31	54	118		
	ukupno	93	103.43	27.34	41	188		

Legenda: prosječna, Stand. Devi., min, max., signifikanca ($p < 0.05$)

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela br. 28 Razlike izometrijske snage noga u odnosu na pozicije igrača u igri - *Kruskal Walis*

Između pozicije igrača na terenu p		
Maks. jačine ekstenzora na 60°/s desna noga	golman-pivot	0.002
	golman -bek	0.000
	krilo- bek	0.001
Maks. jačine ekstenzora na 60°/s lijeva noga	golman-pivot	0.016
	golman - bek	0.000
	wing- bek	0.010
Maks. jačine fleksora na 60°/s desna noga	golman -pivot	0.005
	golman - bek	0.000
	krilo -pivot	0.024
	krilo - bek	0.000
Maks. jačine fleksora na 60°/s lijeva noga	golman -pivot	0.018
	golman- bek	0.000
	krilo - bek	0.008
Maks. jačine ekstenzora na 180°/s desna noga	golman -pivot	0.002
	golman - bek	0.000
	krilo - bek	0.003
Maks. jačine ekstenzora na 180°/s lijeva noga	golman -wing	0.006
	golman -pivot	0.002
	golman bek	0.000
	krilo - bek	0.028
Maks. jačine fleksora na 180°/s desna noga	golman -pivot	0.027
	golman - bek	0.000
	krilo - bek	0.000
Maks. jačine fleksora na 180°/s lijeva noga	golman - krilo	0.042
	golman- pivot	0.013
	goalkeeper- bek	0.000
	krilo - bek	0.016

Legenda: Pozicije igrača na terenu, signifikanca

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela br. 29 Razlike izometrijske snage ruku u odnosu na pozicije igrača u igri – Anova

		N	Mean	Std. Dev	Min	Max	F	p
Jačine desne ruke	Bek	35	57.21	7.36	42	75	5.332	0.002
	Krilo	26	54.76	7.41	41	70		
	Pivot	15	61.66	9.24	50	83		
	Golman	17	51.28	7.34	42	69		
	Ukupno	93	56.16	8.22	41	83		
Jačine lijeve ruke	Bek	35	52.90	6.69	40	70		0.040
	Krilo	26	52.53	7.22	40	70		
	Pivot	15	55.38	7.01	48	70		
	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
Jačina desne ruke	krilo-pivot	0.034
	pivot-golman	0.001
Jačina lijeve ruke	golman -wing	0.048
	golman -bek	0.021
	golman-pivot	0.006

Legenda: Pozicije igrača na terenu, signifikanca

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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 pivotu 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.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela br. 31. Razlike u ravnoteži u odnosu na pozicije igrača u igri – Anova

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

Legenda: prosječna, Stand. Devi., min, max., signifikanca ($p < 0.05$)

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Tabela br. 32 Razlike u ravnoteži u odnosu na pozicije igrača u igri - *Kruskal Walis*

	Između pozicije igrača na terenu	P
Balans-ukupno	krilo-pivot	0.039
	golman-pivot	0.020
Balans-naprijed	P>0,05	
Balans-nazad	P>0,05	
Balans-desna noga	P>0,05	
Balans-ljevo noga	pivot-kriolo	0.014
	pivot-golman	0.007

Legenda: Pozicije igrača na terenu, signifikanca

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASHA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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	35	72.10	12.94	63	82		0.024
	krilo	26	72.45	4.73	65	79		
	pivot	15	76.22	5.39	70	91		
	golman	17	77.64	5.69	70	89		
	ukupno	93	73.88	9.13	0	91		
Anaerobni Indeks umora	Bek	35	4.94	2.13	1.2	11.9	1.623	0.190
	krilo	26	5.46	2.27	3.0	10.6		
	pivot	15	5.59	2.51	1.6	10.4		
	golman	17	6.56	3.35	3.2	14.7		
	ukupno	93	5.48	2.52	1.2	14.7		

Legenda: *prosječna, Stand. Devi., min, max., signifikanca ($p < 0.05$)*

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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 m	krilo-golman	0.006
	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).

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 ($52.08 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) 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.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASHA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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	35	18.90	1.48	17	23		
	Krilo	26	19.62	1.74	16	23		
	Pivot	15	16.63	3.58	8	20		0.000
	Golman	17	17.65	1.00	16	21		
	Ukupno	93	18.51	2.21	8	23		
Maksimalan unos kiseonika 30-15 test	Bek	35	50.65	3.55	45	58		
	Krilo	26	52.08	4.27	43	59		
	Pivot	15	48.36	3.43	41	53		0.001
	Golman	17	46.55	5.80	26	54		
	Ukupno	93	49.93	4.61	26	59		

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 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.

Prosijek 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 motoričkih 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

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

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 tečnosti 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.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETAŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

Izometrijska snaga donjih ekstremiteta pod uglom od $60^\circ/\text{s}$ je bolja kod bekova i pivota što se povezuje sa većom mišićnom masom kojom se oni odlikuju.

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 $60^\circ/\text{s}$ (Nm) i $180^\circ/\text{s}$ (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. *Journal 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 Handbll Players:Cluster Anaysis. *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 MaleGrip 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 HandballWorld Championship 2013. JHumKinet*, 39:213–20. doi.
- Ghobadi H., Rajabi H., Farzad B., Bayati M., Jeffeys 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.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

-
- González-Ravé J., Juárez D., Rubio-Arias J., Clemente-Suarez V., Martinez-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., Martinez-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: inflence 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: Univesity of Ljubljana.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

- 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.
- Kovaleski 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). Anthropometric 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.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

- 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 Conditionig 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 yong handball players from three age groups. *Youth Sport 2010*. Ljubiana.
- 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 anthropomeric 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 extensores and flexores' strength in basketball, footbal, handball and volleyball athletes. *Int. J. Sport*, 1-6.

MORFOLOŠKI I MOTORIČKI PROFIL RUKOMETASŠA KOSOVA PREMA POZICIJAMA U IGRI

- 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., Abraldes 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., Duvillard 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 Prištinu, 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 osnovnij školi 'Zenel Hajdini' u Podujevo. Od 2006. Radi kao profesor fizičko vaspitanja u srednjoj školi 'Isa Boletini' Podujvo. U peridu 2005-20012. Godine angažovan kao asisten u praktičnoj nastavi na Koledž Universi na predmetu Rukomet.

U peridou 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 rukomtaša juniorske reprezentacije Kosova. Od 2020 je trener RK 'Priština' (ž).

Govori albanski, crnogorski I engleski jezik

Izjava o autorstvu

Potpisani

Jeton Havolli

Broj indeksa/upisa

4/14

Izjavljujem

da je doktorska disertacija pod naslovom

Morfološki i motorički profil rukometaša Kosova prema pozicijama u igri

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- da predložena disertacija ni u cjelini ni u djelovima nije bila predložena za dobijanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih ustanova visokog obrazovanja,
- da su rezultati korektno avedeni, i
- danjjesam povrijedio/la autorska i druga intelektualne svojine koja pripaduju trećim licima.

Potpis doktoranda

U Nikšiću, 04.02.2021. Godine



Izjava o istovjetnosti štampane i elektronske verzije doktorskog rada

Ime i prezime autora

Jeton Havolli

Broj indeksa/upisa

4/14

Studijski program

Doktorske studije Fizička Kultura

Naslov rada: **Morfološki i motorički profil rukometaša Kosova prema pozicijama u igri**

Mentor: doc. Dr. Primoz Pori

Potpisani: Jeton Havolli

Izjavljujem da je štampana verzija mog doktorskog rada istovjetna elektronskoj verziji koju sam predao/la za objavljivanje u digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore.

Istovremeno izjavljujem da dozvoljavam objavljivanje mojih ličnih podataka u vezi sa obijanjem akademskog naziva doktora nauka, odnosno zvanja doktora umjetnosti, kao što su ime i prezime, godina i mjesto rođenja, naziv disertacije i datum odbrane rada.

Potpis doktoranda

U Nikšiću, 04.02.2021



IZJAVA O KORIŠĆENJU

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku da u Digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore pohrani moju doktorsku disertaciju pod naslovom:

Morfološki i motorički profil rukometaša Kosova prema pozicijama u igri

Koja je moje autorsko djelo.

Disertaciju sa svim prilogima predao/la sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje. Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučio/la.

1. Autorstvo
- ☒ 2. Autorstvo – nekomercijalno
3. Autorstvo – nekomercijalno-bez prerade
4. Autorstvo – nekomercijalno-dijeliti pod istim uslovima
5. Autorstvo-bez prerade
6. Autorstvo-dijeliti pod istim uslovima

(Molimo da zaokružite samo jednu od šest ponuđenih licenci, kratak opis licenci dat je na poledini lista)

Potpis doktoranda

U Nikšiću 04.02.2021



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 upotrebu 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 komercijalno 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 komercijalno upotrebu djela i prerade. Slična je softverskim licencama, odnosno licencama otvorenog koda