

# RAZLIKE U MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA ODBOJKAŠICA RAZLIČITIH IGRAČKIH ULOGA NAJBOLJE RANGIRANIH EKIPA HRVATSKE SUPERLIGE

---

**Marinović, Marin**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:246037>

*Rights / Prava:* [Attribution 4.0 International](#) / [Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-28**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje akademskog naziva:

magistar kineziologije)

**Marin Marinović**

**RAZLIKE U MORFOLOŠKIM  
KARAKTERISTIKAMA ODBOJKAŠICA  
RAZLIČITIH IGRAČKIH ULOGA NAJBOLJE  
RANGIRANIH EKIPA HRVATSKE SUPERLIGE**

Diplomski rad

**Mentor:**

**doc.dr.sc. Tomica Rešetar**

Zagreb, lipanj 2020.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:

---

Doc.dr.sc. Tomica Rešetar

Student:

---

Marin Marinović

## RAZLIKE U MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKAMA ODBOJKAŠICA RAZLIČITIH IGRAČKIH ULOGA NAJBOLJE RANGIRANIH EKIPA HRVATSKE SUPERLIGE

### Sažetak

Odbojka je sport u kojem postoji nekoliko specijaliziranih igračkih uloga. Određene antropološke karakteristike su izuzetno bitne za svaku od njih te bez obzira što se igrači bave istim sportom, razlike znaju biti izuzetno velike. Cilj ovog rada je utvrditi statistički značajnu razliku u pojedinim morfološkim karakteristikama između različitih igračkih uloga. Uzorak ispitanika u ovom radu sastojao se od 55 igračica hrvatske Superlige prosječne dobi  $20,46 \pm 3,23$  godina, visine  $180,27 \pm 7,04$  cm te tjelesne mase  $70,09 \pm 6,40$  kg. Sve igračice su nastupale u Superligi u sezoni 2018/19 godine te su sezonu završile među prvih 4 mjesta. Sve igračice su na popisu seniorske ekipe te imaju pravo nastupa u Superligi. Antropometrijske mjere provodile su se u Dijagnostičkom centru Kineziološkog fakulteta u Zagrebu i prostorijama koje su osigurali klubovi. Rezultati ovog istraživanja pokazuju da postoje statistički značajne razlike između različitih odbojkaških uloga u nekoliko promatranih varijabli. Igračka uloga Libero imala je najmanje vrijednosti raspona ruku (ALRR), dužinu noge (ALDN), dužinu ruke (ALDR), dužinu šake (ALDSA) u odnosu na ostale uloge. Takav rezultat je u skladu sa njegovom igračkom ulogom koja ne zahtjeva velike vrijednosti longitudinalne dimenzionalnosti skeleta koja predstavlja važan faktor u igri na mreži. Najveće razlike bile su prisutne u varijabli tjelesna visina (ALVT). Igračka uloga Centralnog blokeru imala je statistički značajno veće vrijednosti u odnosu na sve igračke uloge osim igračke uloge Korektora, dok je igračka uloga Libero imala statistički značajno manje vrijednosti u odnosu na sve igračke uloge osim igračke uloge Dizača. Praktične implikacije ovog istraživanja primjenjive su u smislu korištenja dobivenih informacija kao normativnih vrijednosti u selekciji seniorskih odbojkašica te kao podrške u usmjeravanju igrača prema određenoj igračkoj ulozi.

### Ključne riječi:

Odbojkašice, Igračke uloge, Morfološke karakteristike, Hrvatska Superliga

# DIFFERENCES IN MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS BY DIFFERENT PLAYING ROLES FROM BEST RANKING FEMALE VOLLEYBALL TEAMS IN CROATIAN SUPERLEAGUE

## **Abstract**

Volleyball is a sport which consists of many different playing roles. Certain anthropometric characteristics are highly important for each of those playing roles, and even though we talk about the players who participate in the same sport, the differences can be significant. The main goal of this thesis is to determine the statistically significant difference in certain morphological characteristics between the players who play on different playing roles. The sample taken for this thesis consisted of 55 female volleyball players of Croatian Superliga league whose average age was  $20,46 \pm 3,23$  years old, average body height  $180,27 \pm 7,04$  cm, and average body weight of  $70,89 \pm 6,49$  kgs. All the players have played in Croatian Superleague during the season 2018. /19. and have finished in top 4 places. All the players are on the official list of the Croatian senior volleyball team and all of them have right to perform in Croatian Superleague. Anthropometric measures were taken in the Diagnostic center at the Faculty of Kinesiology in Zagreb and other places secured by the clubs. The results of this research show that there are statistically significant differences in some of the variables examined from the players playing different playing roles. The players from the Libero playing role had the narrowest arm span (ALRR), leg length (ALDN), arm length (ALDR) and right palm length (ALDSA) in comparison with the players from other positions. That result is in accordance with Libero's playing assignments which do not require high longitudinal values as in other playing roles, especially in players whose main factor is playing on the net. The biggest differences were the ones in body height (ALVT). The playing role of Middle blocker had statistically significant higher values in body height in comparison with the all other playing roles except playing role of Opposite, while the role of Libero had statistically lower values in body height comparing to all the other playing roles except playing role of Setter. Practical implications of this scientific research are applicable in using given information for the selection at the young age and to support directing young players towards their specific playing roles.

## **Key words:**

Female volleyball players, Player roles, Morphological characteristics, Croatian-Superleague

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	6
2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA .....	8
3. CILJ .....	10
4. HIPOTEZE.....	10
5. METODE RADA.....	11
<b>5.1. Uzorak ispitanika .....</b>	<b>11</b>
<b>5.2. Mjerni instrumenti i varijable.....</b>	<b>11</b>
<b>5.3. Opis protokola testiranja.....</b>	<b>12</b>
<b>5.4. Metoda obrade podataka.....</b>	<b>13</b>
6. REZULTATI.....	14
7. RASPRAVA.....	19
8. ZAKLJUČAK .....	21
9. LITERATURA.....	22
10. PRILOZI.....	27

## 1. UVOD

Ubrzan razvoj svijeta i moderne tehnologije uvelike je utjecao na razvoj sporta. Granice koje je potrebno dostići da bi se postigao vrhunski rezultat su sve više te ih je sve teže dokučiti. Iz tog razloga, sve manje grešaka se dozvoljava trenerima da ih rade tijekom treniranja mladih igrača. Izuzetno je važno da trener ispoštuje zahtjeve planiranja i programiranja u svim etapama dugoročne sportske specijalizacije koja sportašu omogućuje ostvarenje svojih maksimalnih potencijala. Jedna od sastavnica dugoročne sportske specijalizacije je dijagnostika stanja na temelju koje trener odabire pravilne trenažne operatore kojima sportaševe sposobnosti unaprjeđuje na najbolji mogući način. Nakon što treneri testiraju svoje sportaše, potrebno je te iste rezultate usporediti sa rezultatima vrhunskih sportaša kako bi znali koji su segmenti na kojima trebaju najviše raditi sa svojim sportašima. Upravo iz tog razloga, izuzetno je važno provoditi, analizirati te objavljivati rezultate najboljih sportaša kako bi olakšali ostalim trenerima da stvaraju vrhunske sportaše. Na području odbojke, postoji nekoliko radova koji su testirali vrhunske sportaše sa različitim vrstama dijagnostičkih postupaka kao što su morfologija (Bayios, Bergeles, Apostolidis, Noutsos i Koskolou, 2004; Botić, 2019; Bozo i Ileshi, 2012; Campos, Pellegrinotti, Campos, Dias i Gomez, 2020; Carvalho, Roriz i Duarte, 2020; Dopsaj, Nešić i Čopić, 2010; Duncan, Woodfield i Al-Nakeeb, 2006; Đurković, Marelić i Rešetar, 2012; Giannopoulos, Vagenas, Noutsos, Barzouka i Bergeles, 2017; Gualdi-Russo i Zaccagni, 2001; Malousaris i sur., 2008; Marelić, Matković, i Antekolović, 2010; Marinović, Marelić i Đurković, 2018; Marques, Van den Tillaar, Gabbet, Reis i González-Badillo, 2009; Matillas i sur., 2014; Mielgo-Ayuso, Calleja-González, Clemente-Suárez i Zourdos, 2015; Milić, Grgantovi i Katić, 2012; Milić i sur., 2017; Mishra i Rathore, 2015; Palao, Gutierrez i Frideres, 2008; Pandey, Meena, Kerketta i Bisht, 2016; Pietraszewska J., Burdukiewicz, Stachon, Andrzejewska i Pietraszewski B., 2015; Stamm i sur., 2003; Tsoukos i sur., 2019; Zhang, 2010), funkcionalna dijagnostika (Đurković, Marelić i Rešetar, 2014; Ranković i sur., 20010), biomehanička dijagnostika (Czaplicki, Śliwa, Szyszka i Sadowski, 2017; Đurković, Marelić, Hraski i Šikanja, 2005; Ficklin, Lund i Schipper, 2014; Neves, Jognson, Myrer i Seeley, 2011; Reeser, Fleisig, Bolt i Ruan, 2010), dijagnostika motoričkih sposobnosti (Gangey i Kerketta, 2006; Marelić, Đurković i Rešetar, 2008; Marinović, Marelić i Đurković, 2018; Marques, Van den Tillaar, Gabbet, Reis i González-Badillo, 2009; Paz i sur., 2017) te psiho-socijalna dijagnostika (Claver, Jiménez, Gil-Arias, Moreno A, i Moreno M., 2017; Raglin i Morris, 1994; Stojanović, Milenkoski i Nešić, 2006; Seweryniak, Nowak i Stosik, 2016; Stojanović T., Milenkosi, Zafirovska i Stojanović N., 2010). Rezultate tih istraživanja mogu se predstaviti kao

modalne karakteristike te smjernice koje treneru daju informaciju koja razina sposobnosti, osobina i znanja je potrebna za postizanje vrhunskih rezultata. Morfološke karakteristike mogu dati dio informacija o primarnoj selekciji kandidata za odbojku, ali i informacije koje se mogu koristiti i u sekundarnoj selekciji – specijalizaciji tj. određivanju specifičnih igračkih uloga sa specifičnim igračkim zadacima (Gabbet, Georgieff i Domrow, 2007). Specijalizirane igračke uloge u sportu zahtijevaju različite sposobnosti i karakteristike kako bi u potpunosti mogli izvršiti svoje primarne zadatke koji služe kako bi povećali efikasnost cijele ekipe. U modernoj odbojci specijalizirane igračke uloge su Dizač, Libero, Primač-napadač, Korektor i Centralni bloker. Igračka uloga Libera u igri odnosi se isključivo na obrambene zadatke i prijem servisa. Zbog toga tjelesna visina nije ključna za tu ulogu. Niža tjelesna visina Libera omogućava bržu reakciju u obrambenim zadacima i stizanju niskih lopti. Zbog sudjelovanja u prijemu servisa, zbog čega je karakteristično da ta igračka uloga ima razvijenu sposobnost spajanja laktova prilikom formiranja podlaktičnog odbijanja lopte. Centralni blokeri mijenjaju igračku ulogu Libera u prednjoj zoni te samim time ne moraju imati razvijenu sposobnost spajanja laktova. S druge strane, zbog sudjelovanja u igri na mreži, često su najviši igrači u ekipi. Velika tjelesna visina Centralnim blokerima omogućuje pokrivanje većeg prostora u bloku te samim time otežava protivnikov napad, ali i olakšava igru u obrani jer obrambeni igrač ima manju površinu za pokriti. Primači-napadači sudjeluju u igri na mreži kao i u obrambenim zadacima. Također sudjeluju i u prijemu servisa tako da je kod njih poželjno spajanje laktova prilikom podlaktičnog odigravanja. Zbog igre na mreži, potrebna je visina tijela kako bi mogli sudjelovati u napadačkim i bloknerskim zadacima. Primarni zadatak igračke uloge Korektora je smeč u različitim fazama igre i njegova sposobnost velike napadačke snage. Samim time osim izrazite tjelesne visine, potrebno je posjedovati i mogućnost generiranja velike sile koju omogućuju određene morfološke karakteristike kao što su tjelesna masa i opsezi određenih segmenata tijela. Primarna zadaća igračke uloge Dizača je u organizaciji igre zbog čega visina tijela nije imperativ, ali doprinosi određene prednosti u fazi blokiranja protivničkog napada kao i vrste drugog napada kuhanom loptom kojim ekipa može ostvariti poen. U ovom radu prikazat će se morfološke karakteristike najbolje rangiranih igračica hrvatske Superlige u sezoni 2018/19 te će se dobivene vrijednosti usporediti sa ostalim istraživanjima kako bi se dobiveni rezultati mogli koristiti za kvalitetniju selekciju igračica i programiranje treninga što može pozitivno utjecati na kvalitetniju izvedbu igračkih uloga, te posljedično može pridonijeti povećanju kvalitete natjecanja u hrvatskoj Superligi.



## 2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Jedna od najčešće promatranih morfoloških mjera u odbojci su tjelesna visina i tjelesna masa. Jedan od glavnih razloga toga je činjenica da su klubovi i reprezentacije na svim većim natjecanjima dužni te podatke poslati o svakom igraču. Na taj način se stvara velika baza podataka koja je dostupna svima te omogućava usporedbu vlastitih igrača sa igračima najboljih ekipa. Jedan od većih problema prikupljanja podataka na taj način je nepoznat postupak provedbe mjerenja, različitost mjernih instrumenata te činjenica da se često zna pitati igrače da oni kažu koliko su otprilike visoki ili teški. Jedan od takvih radova napravio je Campos sa suradnicima (2020) u kojem je pokazao da na U-18 svjetskim natjecanjima za igračiće, postoje statistički značajne razlike u visini između osvajačica medalja i ostalih igračica. Podaci o visinama igračica preuzeti su sa službenih stranica te su se odnosili na svjetska prvenstva 2007, 2009, 2011, 2013, 2015 i 2017. godine. Prosječna visina igračica koje su osvojile medalje na natjecanjima je 183,82 cm, igračica koje su ostvarile srednji rezultat 179,69 cm te igračiće koje su najlošije rangirane 177,89 cm ( $p < .01$ ).

Odbojka je sport u kojem postoji nekoliko specijaliziranih uloga. Određene antropometrijske karakteristike izuzetno su bitne za svaku od njih te bez obzira što se igrači bave istim sportom, razlike znaju biti izuzetno velike. Malousaris i suradnici (2008) su utvrdili razlike između igračkih uloga u A1 ligi te u A2 Grčkoj nacionalnoj ligi. U njihovom se radu pokazalo da su najviše igračiće igračke uloge Korektora u A1 ( $183,6 \pm 5,0$  cm) i u A2 ligi ( $179,1 \pm 4,3$  cm). Igračka uloga Centralnog blokera imala je nešto nižu visinu ( $182,0 \pm 4,6$  cm u A1 i  $178,7 \pm 4,9$  cm u A2). Igračka uloga Primača-napadača u A1 imala je vrijednost tjelesne visine  $181,2 \pm 4,5$  cm dok su u A2 imali  $173,4 \pm 6,2$  cm. Igračka uloga Dizača u A1 imala je tjelesnu visinu  $176,9 \pm 4,1$  cm dok su u A2 imali  $170,9 \pm 4,2$  cm, igračka uloga Libera najniži je u A1 sa  $171,0 \pm 5,1$  cm i  $168,7 \pm 4,6$  cm u A2. Mielgo-Ayuso i suradnici (2015) proučavali su igračiće Španjolske Superlige te utvrdili da je igračka uloga Centralni blokeri najviša ( $186,5 \pm 1,4$  cm) dok je igračka uloga Libera najniži ( $166,7 \pm 8,1$  cm). Igračka uloga Korektora imala je najveće vrijednosti tjelesne mase ( $73,6 \pm 5,5$  kg) dok je igračka uloga Libera imala najniže ( $58,2 \pm 5,7$  kg). U odnosu na ostale igračke uloge, igračka uloga Libera imala je statistički značajno najmanje vrijednosti opsega prsa, natkoljenice, potkoljenice i struka te bezmasne mase tijela u odnosu na ostale igračke uloge. Pietraszewska i suradnici (2015) su u svom radu usporedili profesionalne igračiće sa studentskom populacijom i utvrdili da se profesionalne igračiće u svim promatranim varijablama razlikuju od studentica. Visina igrača po igračkim ulogama bila je sličnija istraživanjima sa muškim igračima. Igračka uloga Centralnog blokera prosječno je bila

najviša ( $184,6 \pm 2,7$  cm) zatim igračka uloga Korektora ( $181,0 \pm 0,0$  cm), igračka uloga Primač-napadača ( $176,8 \pm 2,6$  cm) te igračka uloga Libera ( $167,8 \pm 4,2$  cm). Tjelesna masa je za igračku ulogu Korektora iznosila ( $75,4 \pm 3,4$  kg), igračku ulogu Centralnog blokera ( $72,8 \pm 5,1$  kg), igračka uloga Dizača ( $70,9 \pm 6,0$  kg), igračka uloga Primač-napadača ( $70,4 \pm 2,1$  kg) te igračka uloga Libera ( $61,5 \pm 3,4$  kg). Zhang (2010) utvrdio je da su glavne razlike između igračkih uloga igračica prisutne u tjelesnoj masi, visini, dohvat u izmjesta bez skoka, dijametru zapešća, dužini ruke, dužini šake, dužini noge, dužini potkoljenice, širini ramena, širini zdjelice, širini prsnog koša i opsegu gluteusa ( $p < .001$ ). Palao, Manzanares i Valadés (2014) su u svom radu proučavali razlike u tjelesnoj visini, tjelesnoj masi, godinama te dohvat u smeču i bloku. Podatke su prikupili u periodu od 2000-e do 2012-e godine preko podataka službenih stranica Svjetskog odbojkaškog prvenstva i Olimpijskih igara. Igračka uloga Centralnog blokera ima najveće vrijednosti tjelesne visine ( $186 \pm 0,06$  cm), zatim igračka uloga Korektora ( $185 \pm 0,07$  cm), zatim igračka uloga Primač-napadača ( $184 \pm 0,06$  cm) dok su najniže vrijednosti imale igračke uloge Dizača ( $177 \pm 0,06$  cm) i Libera ( $171 \pm 0,07$  cm). Statistički značajne razlike ( $p < .000$ ) prisutne su između svih igračkih uloga osim između igračke uloge Korektora i Centralnog blokera te igračke uloge Korektora i igračke uloge Primača-napadača. Igračka uloga Centralnog blokera imala je najveće vrijednosti tjelesne mase ( $72,9 \pm 6,6$  kg), zatim igračka uloga Primača-napadača ( $71,8 \pm 6,3$  kg), igračka uloga Korektora ( $70,9 \pm 6,4$  kg), igračka uloga Dizača ( $67,5 \pm 5,5$  kg) i najnižu vrijednost imala je igračka uloga Libera ( $63,4 \pm 6,4$  kg). Statistički značajne razlike prisutne su između igračkih uloga Korektora i Primača-napadača ( $p < .010$ ), igračkih uloga Centralnog blokera i Primača-napadača ( $p < .010$ ) te između igračkih uloga Dizača i Libera ( $p < .000$ ). Carvajal i suradnici (2012) proučavali su seniorsku reprezentaciju Kube u periodu od 1992 do 2000. godine te uspoređivali kinantropološke razlike između različitih igračkih uloga. Igračke uloge koje su proučavali su igračka uloga Centralnog blokera, igračka uloga Dizača i igračka uloga Primač-napadača. Igračka uloga Centralnog blokera ima najveću vrijednost tjelesne visine ( $187,1 \pm 2,5$  cm), zatim igračka uloga Primač-napadača ( $180,7 \pm 2,6$  cm) te igračka uloga Dizača ( $178,5 \pm 3,5$  cm). Tjelesna masa najveća je kod igračke uloge Centralnog blokera ( $79,0 \pm 2,0$  kg), zatim igračke uloge Primač-napadača ( $74,5 \pm 5,9$  kg) te igračke uloge Dizača ( $73,7 \pm 7,0$  kg). Varijabla sjedeća visina najveća je bila kod igračke uloge Centralnog blokera ( $92,0 \pm 2,7$  cm), zatim igračke uloge Dizača ( $90,1 \pm 2,1$  cm).

### **3. CILJ**

Cilj ovog rada je utvrditi statistički značajnu razliku u pojedinim morfološkim karakteristikama odbojkašica između igračkih uloga Dizača, Libera, Primač-napadača, Korektora i Centralnog blokeru.

### **4. HIPOTEZE**

Temeljem cilja ovog istraživanja definirane su sljedeće hipoteze.

**H<sub>0</sub>** : Ne postoji statistički značajna razlika u pojedinim morfološkim karakteristikama odbojkašica između igračkih uloga Dizača, Libera, Primač-napadača, Korektora i Centralnog blokeru.

**H<sub>1</sub>**: Postoji statistički značajna razlika u pojedinim morfološkim karakteristikama odbojkašica između igračkih uloga Dizača, Libera, Primač-napadača, Korektora i Centralnog blokeru.

## 5. METODE RADA

### 5.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika u ovom radu sastojao se od 55 igračica Superlige prosječne dobi  $20,46 \pm 3,23$  godina, visine  $180,27 \pm 7,04$  cm te tjelesne mase  $70,09 \pm 6,40$  kg. Sve igračice su nastupale u Superligi u sezoni 2018/19 godine te su sezonu završile među prva 4 mjesta. Prvo mjesto zauzele su igračice HAOK Mladosti Zagreb, drugo mjesto igračice OK Kaštela, treće su bile igračice OK Olimpika dok su četvrto mjesto zauzele igračice HAOK Rijeke. Prilikom prikupljanja podataka igračice su napisale igračku ulogu na temelju kojeg su formirane podgrupe Dizača ( $n=8$ , prosječne dobi  $20,46 \pm 2,63$  godina, tjelesne visine  $176,18 \pm 4,54$  cm i tjelesne mase  $66,70 \pm 3,57$  kg), Centralnog blokera ( $n=14$ , prosječne dobi  $20,27 \pm 3,00$  godina, tjelesne visine  $186,10 \pm 5,24$  cm i tjelesne mase  $70,09 \pm 6,19$  kg), Primač-napadača ( $n=16$ , prosječne dobi  $20,22 \pm 3,37$  godina, tjelesne visine  $179,03 \pm 4,36$  cm i tjelesne mase  $69,86 \pm 5,84$  kg), Libera ( $n=8$ , prosječne dobi  $21,81 \pm 4,15$  godina, tjelesne visine  $170,51 \pm 3,77$  cm i tjelesne mase  $66,01 \pm 6,63$  kg) i Korektora ( $n=9$ , prosječne dobi  $19,99 \pm 3,29$ , tjelesne visine  $185,71 \pm 3,92$  cm i tjelesne mase  $77,13 \pm 4,08$  kg). Kriterij za uvrštavanje ispitanika u istraživanje bio je izostanak ozljeda donjih i gornjih ekstremiteta unutar godinu dana te izostanak bilo kakvih remetećih zdravstvenih problema na koje bi ovo istraživanje moglo utjecati. Sve igračice su na popisu seniorske ekipe te imaju pravo nastupa u Superligi. Svi ispitanici informirani su o mogućim rizicima sudjelovanja u istraživanju, razlogu provođenja testiranja te su dobrovoljno pristupili testiranju. Malodobne igračice morale su donijeti pisanu potvrdu roditelja da su suglasni sudjelovanju u testiranju. Nakon prikupljanja svih podataka, formirane su podgrupe igračica raspoređenih po igračkim ulogama, igračkom statusu te klubu za koji nastupaju.

### 5.2. Mjerni instrumenti i varijable

Uzorak varijabli sa svojim ITD-om, imenom testa i mjernom jedinicom prikazan je u tablici 1. Sve varijable dugi niz godina koristi se kao sastavni dio provođenja antropometrijskih mjerenja u Sportsko dijagnostičkom centru Kineziološkog fakulteta u Zagrebu. Za mjerenje varijabli koristili su se antropometar, kefalometar, digitalna vaga, klizni šestar, pelvimetar, Harpendenov kaliper i centimetarska vrpca. Sve varijable su mjerene službenom opremom Sportsko dijagnostičkog centra Kineziološkog fakulteta te su mjerenje provodili dugogodišnji demonstratori na kolegiju „Biološka kinantropologija“ koji su već obavljali funkciju mjeritelja

u prijašnjim istraživanjima. Testovi su provedeni prema „*International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)*“ protokolu (Marfell-Jones, Steward i de Ridder, 2012) na desnoj strani tijela, dok je kod igračica kojima je lijeva strana dominantna mjerena lijeva strana tijela. Sva mjerenja su provedena prema Mišigoj-Duraković (2008) dok je postotak potkožnog masnog tkiva izračunat prema Jacksonu i Pollocku (1985). Varijable koje su mjerene u centimetrima su tjelesna visina (ALVT), raspon ruku (ALRR), sjedeća visina (ALSV), dužina noge (ALDN), dužina ruke (ALDR), dužina šake (ALDSA), širina ramena (ATSR), širina zdjelice (ARSZ), širina šake (ATSSA), širina raširene šake (ATSRSA), opseg nadlaktice u ekstenziji (AVONDE), opseg nadlaktice u fleksiji (AVONDF), opseg podlaktice (AVOPD), opseg natkoljenice (AVONT), opseg potkoljenice (AVOPT), opseg trbuha (AVOT) i opseg gluteusa (AVOGL). Tjelesna masa (AVTT) je mjerena u kilogramima dok je postotak potkožnog masnog tkiva (%PMT) izražen u postotku.

### **5.3. Opis protokola testiranja**

Mjerenje se provodilo na više lokacija. Mjerenje ekipe HAOK Mladost Zagreb provedeno je u Sportskom dijagnostičkom centru Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Svi ispitanici imali su točno određeni termin dolaska, kako bi se izbjeglo nepotrebno čekanje te kako bi smanjili utjecaj bilo kakvih okolinskih faktora. Kondicijski trener HAOK Mladosti Zagreb je u suradnji sa glavnim trenerom i mjeriteljima dogovorio termin svakog ispitanika te je svaki ispitanik morao potvrditi svoj dolazak trenerima koji su navedene termine potvrdili mjeritelju. Dva ispitanika su određena za jedan termin. Svakom ispitaniku je poslana informacija da je potrebno doći u prikladnoj opremi (kratkim sportskim hlačicama, čistim tenisicama i čistoj sportskoj majici). Temperatura prostorije bila je regulirana na 20 stupnjeva tijekom provedbe svih mjerenja kako bi se smanjio utjecaj temperature na morfološka obilježja ispitanika. Ispitanik, nakon ulaska u Sportski dijagnostički centar prvo ostavlja osobne podatke pomoćniku mjeritelja (dob, sport, dominantnu stranu, gornju ruku prilikom spajanja čekića te igračku ulogu) koji te podatke zapisuje u obrazac 1 i još jednom provjerava da li je sve uredu sa zdravstvenim statusom ispitanika te ga podsjeća na moguće čimbenike rizika ovog istraživanja. Nakon zapisanih podataka prvi ispitanik kreće kod jednog mjeritelja koji uzima mjere transferzalne i longitudinalne dimenzionalnosti skeleta dok drugi ispitanik odlazi kod drugog mjeritelja koji mjeri kožne nabore ispitaniku. Nakon što svaki mjeritelj završi sa svojim dijelom mjerenja, ispitanici se zamjene. Sva mjerenja provedena su točno određenim redoslijedom. Redoslijed mjerenja određen je prema protokolu dijagnostičkog centra i primjenjuje se dugi niz godina. Dok je mjeritelj provodio mjerenje, verbalno je davao upute ispitaniku za zauzimanje

određenog položaja te je korigirao taj položaj ukoliko je za tim bilo potrebe, te je očitane podatke sa mjernih instrumenata govorio pomoćniku mjeritelja koje je te podatke zapisivao u Obrazac 1 (Prilozi). Nakon što pomoćnik mjeritelja potvrdi mjeritelju da su svi rezultati uneseni, mjeritelj se zahvaljuje ispitaniku na sudjelovanju u istraživanju i ukoliko ispitanik zatraži, omogući mu rezultate njegovih mjerenja. Ostale ekipe mjerene su u osiguranim klupskim prostorijama (prostorije su morale biti na temperaturi 20 stupnjeva te su morale omogućiti mjeriteljima neometano kretanje). Osim različite prostorije, svi ostali segmenti mjerenja bili su provedeni na identičan način kako bi se dobili što objektivniji rezultati.

#### **5.4. Metoda obrade podataka**

Za potrebe testiranja korišten je program *Tibco Statistica Enterprise* (verzija 13.4.0.14). Nakon završenog testiranja svi podaci prebačeni su sa službenih formulara u program *Statistica*. U navedenom programu izračunata je normalna distribucija (Max D) svih varijabli putem Kolmogorov-Smirnovljevog testa te su njegove vrijednosti prikazane u tablici 1. Za deskriptivne parametre odabrani su aritmetičke sredina (AS) i standardna devijacija (SD) čiji su rezultati za sve ispitanike te igračke uloge Dizača, Primač-napadača, Korektora, Centralnog napadača i Libera prikazani u tablici 1. Deskriptivni parametri (aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), medijan (MED), minimum (MIN) i maksimum (MAX) svake igračke uloge prikazani su u tablicama 2., 3., 4., 5. i 6. Pouzdanost mjerenja izračunata je preko Cronbach alfa koeficijenta unutarnje konzistencije koji je za sve varijable iznosio  $\alpha = 0,88$ . Rezultati Cronbach alfe za svaku varijablu prikazani su u tablici 1 te se kreću u intervalu od  $\alpha = 0,86805$  do  $\alpha = 0,88837$ . Rezultati Cronbach alfe ukazuju na srednji visoki koeficijent pouzdanosti mjerenja svake varijable. Univarijantnom analizom varijance (ANOVA) izračunata je statistički značajna razlika između igračkih uloga. Post-hoc analizom (Tukey\_HSD testom) između igračkih uloga izračunato je između kojih skupina i u kojoj varijabli postoje statistički značajne razlike. Razina statističke značajnosti postavljena je na  $p < .05$ .

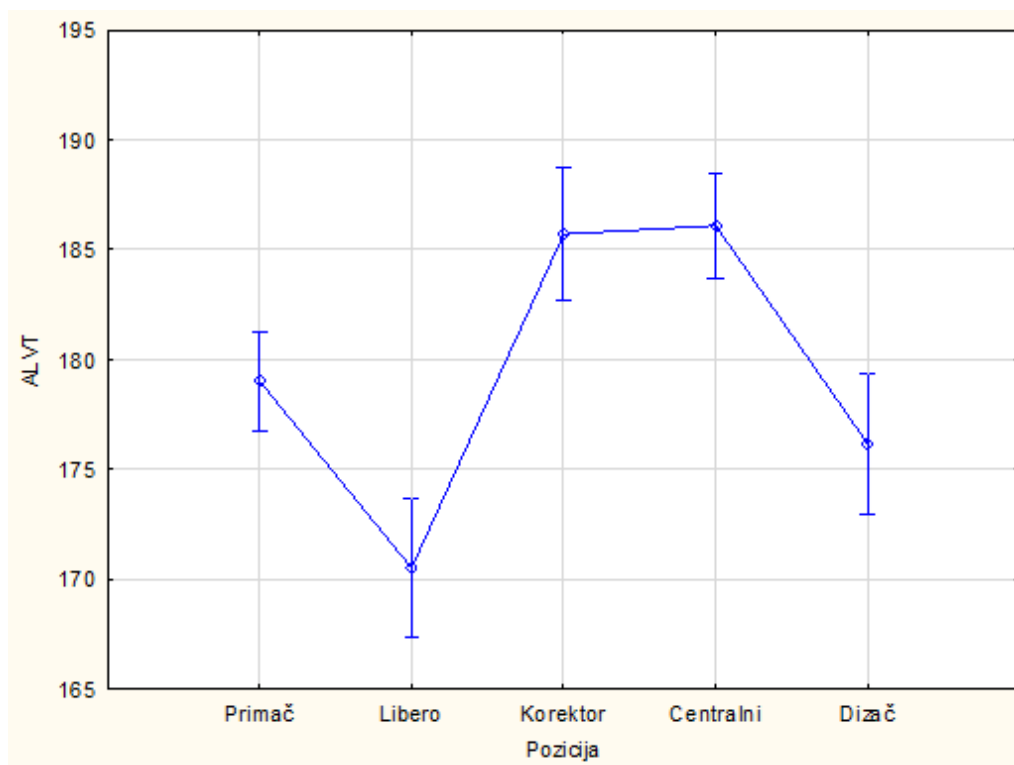
## 6. REZULTATI

**Tablica 1.** Deskriptivni parametri svih ispitanika, Dizača, Primač-napadača, Korektora, Centralnih napadača i Libera

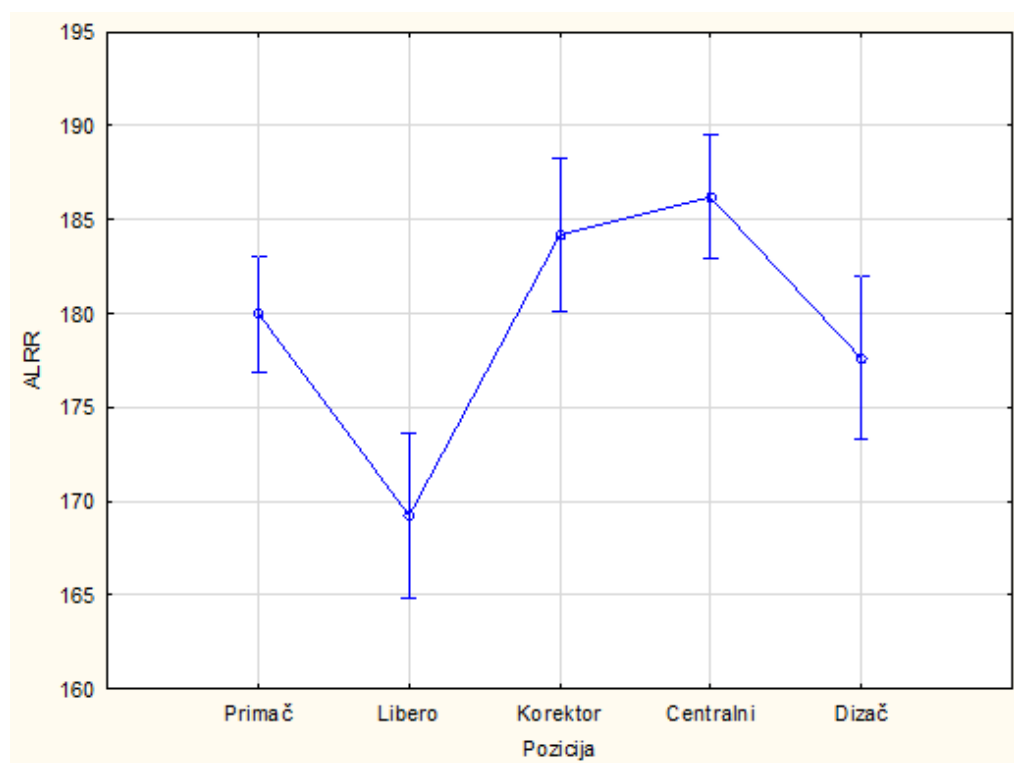
Varijable	Ukupno (n=55) AS±SD	Dizači (n=8) AS±SD	Primač- napadači (n=16) AS±SD	Korektori (n=9) AS±SD	Centralni blokeri (n=14) AS±SD	Liberi (n=8) AS±SD
Godina	20,46 ± 3,22	20,46± 2,63	20,22 ± 3,37	19,99± 3,29	20,27± 3,00	21,81± 4,15
ALVT (cm)	180,27± 7,03	176,18± 4,54	179,03 ± 4,36 * §	185,71± 3,92 * °	186,10± 5,24 * ° ‡	170,51± 3,77 †‡§
ALSV (cm)	92,67 ± 3,68	90,69± 2,75	92,51 ± 2,42	92,99± 5,47	95,29± 3,18	90,05± 2,24
ALRR (cm)	180,35± 8,10	177,61± 6,52	179,99 ± 6,69 *	184,20± 5,79 *	186,19± 5,44 *	169,24± 6,06 § †‡
ALDN (cm)	103,72± 6,56	101,34± 4,33	102,56 ± 3,96	106,30± 3,34	109,07± 8,10 *	96,16± 1,97 §
ALDR (cm)	78,09 ± 5,35	76,23± 2,89	77,04 ± 2,67	80,18± 3,09	82,07± 7,39 *	72,71± 2,81 §
ALDSA (cm)	19,94± 1,16	19,49± 1,24	20,01 ± 0,76	20,34± 1,15	20,58± 0,91 *	18,65± 1,17 §
ATSR (cm)	37,74± 1,89	37,46± 2,22	37,48 ± 2,08	38,53± 1,89	38,44± 1,27	36,44± 1,51
ATSZ (cm)	28,72± 2,30	29,20± 1,48	29,31± 1,35	27,92± 2,90	28,54± 2,87	28,27± 2,78
ATSSA (cm)	7,83± 0,35	7,64± 0,22	7,83± 0,27 *	8,11± 0,34 *	7,84± 0,36 *	7,69± 0,43 §†‡
ATSRSA (cm)	20,66± 1,29	21,09± 1,79	20,02± 1,12	21,26± 0,94	21,08± 1,20	20,13± 0,99
AVONDE (cm)	27,46± 1,93	26,01± 1,67	27,78± 1,65	28,36± 1,96	26,95± 1,85	28,18± 2,15
AVONDF (cm)	28,97± 1,64	28,13± 1,11	29,40± 1,49	29,67± 1,70	28,22± 1,48	29,49± 2,03
AVOPD (cm)	24,21± 1,14	23,34± 1,02	24,46± 0,79	25,04± 1,40	23,96± 1,11	24,11± 1,06
AVONT (cm)	58,79± 3,38	57,45± 2,68	59,04± 3,18	60,24± 3,67	57,97± 3,52	59,45± 3,77
AVOPT (cm)	33,92± 5,33	33,01± 5,75	35,95± 3,18	32,01± 6,37	34,00± 5,21	32,79± 7,13
AVOT (cm)	79,62± 4,92	77,63± 3,73	81,06± 4,95	81,92± 4,38	78,21± 4,75	78,60± 5,95
AVOGL (cm)	100,74± 4,94	97,88± 4,38	102,14± 5,32	101,69± 4,55	100,09± 4,92	100,88± 4,94
AVTT (kg)	70,09± 6,40	66,70± 3,57 †	69,86± 5,84	77,13± 4,08 °	70,09± 6,19	66,01± 6,63
%PMT (%)	19,10± 2,98	16,80± 3,24	19,55± 2,89	20,67± 2,35	19,09± 2,88	18,78± 2,91

Legenda: AS- aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; \* - statistički značajna razlika na igračku ulogu Libero na razini  $p \leq 0,05$ ; ° - statistički značajna razlika na igračku ulogu Dizača na razini  $p \leq 0,05$ ; ‡ - statistički značajna razlika na igračku ulogu Primač-napadač na razini  $p \leq 0,05$ ; † - statistički značajna razlika na igračku ulogu Korektora na razini  $p \leq 0,05$ ; § - statistički značajna razlika na igračku ulogu Centralni bloker na razini  $p \leq 0,05$

Prilikom promatranja razlika između igračkih uloga utvrđene su razlike u nekoliko varijabli. Grafički prikaz razlika između igračkih uloga u aritmetičkoj sredini i standardnoj devijaciji prikazan je na slikama 1., 2., 3., 4., 5., 6. i 7.

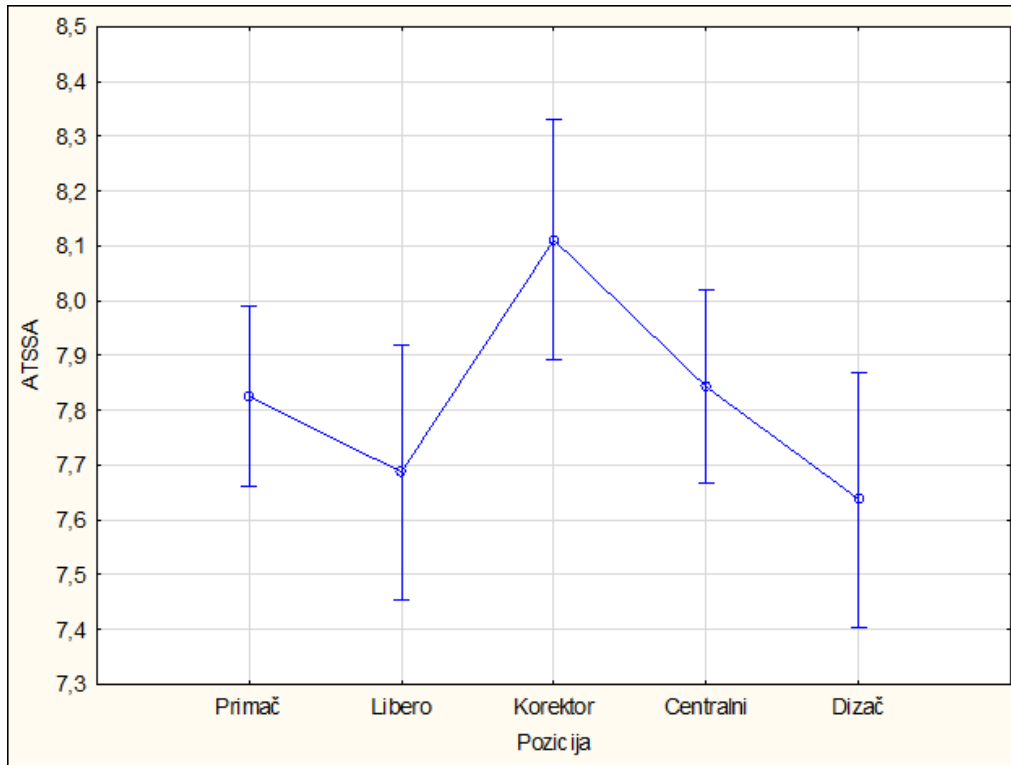


Slika 1. Razlika između igračkih uloga u varijabli tjelesna visina.

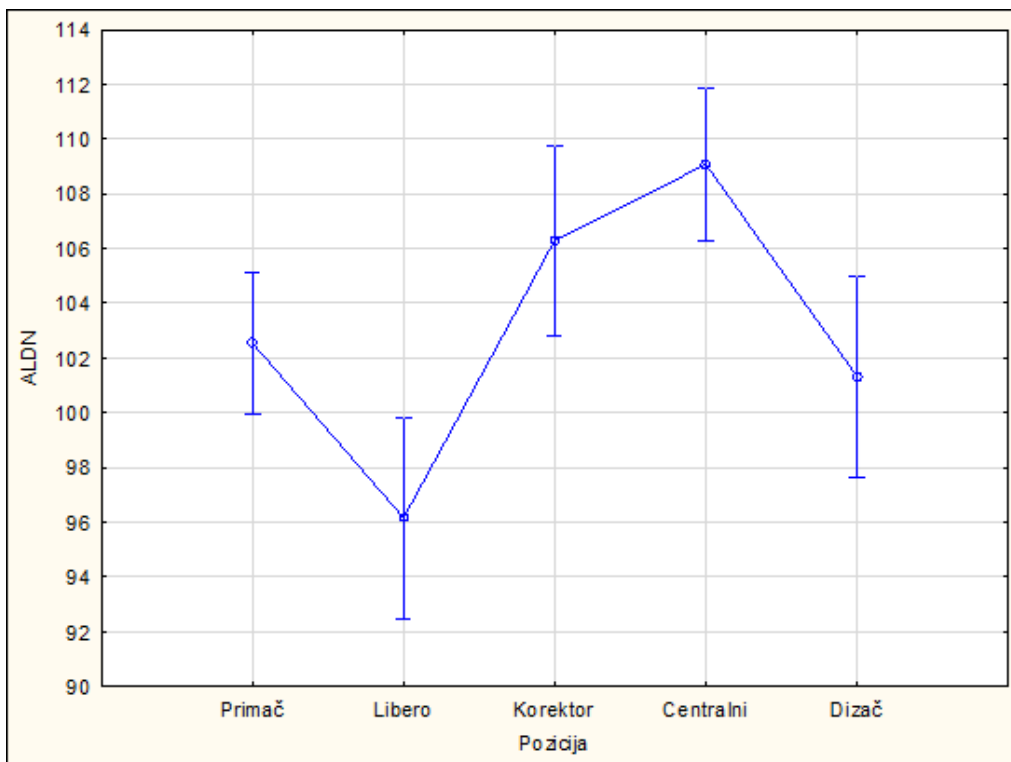


Slika 2. Razlika između igračkih uloga u varijabli raspon ruku.

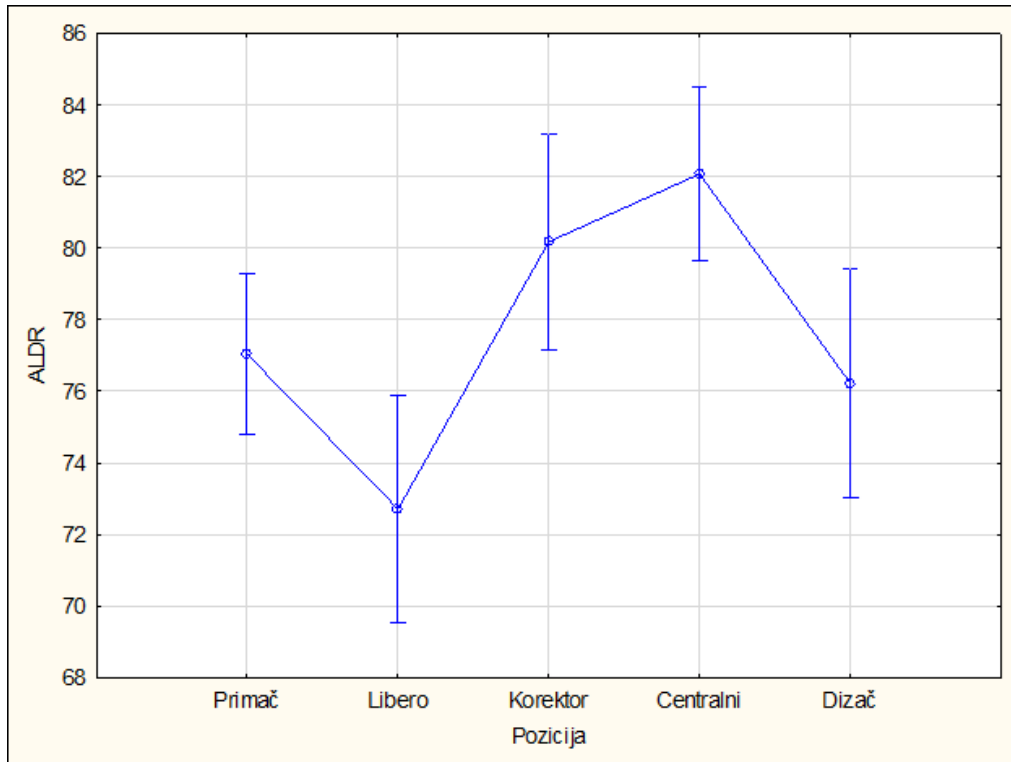




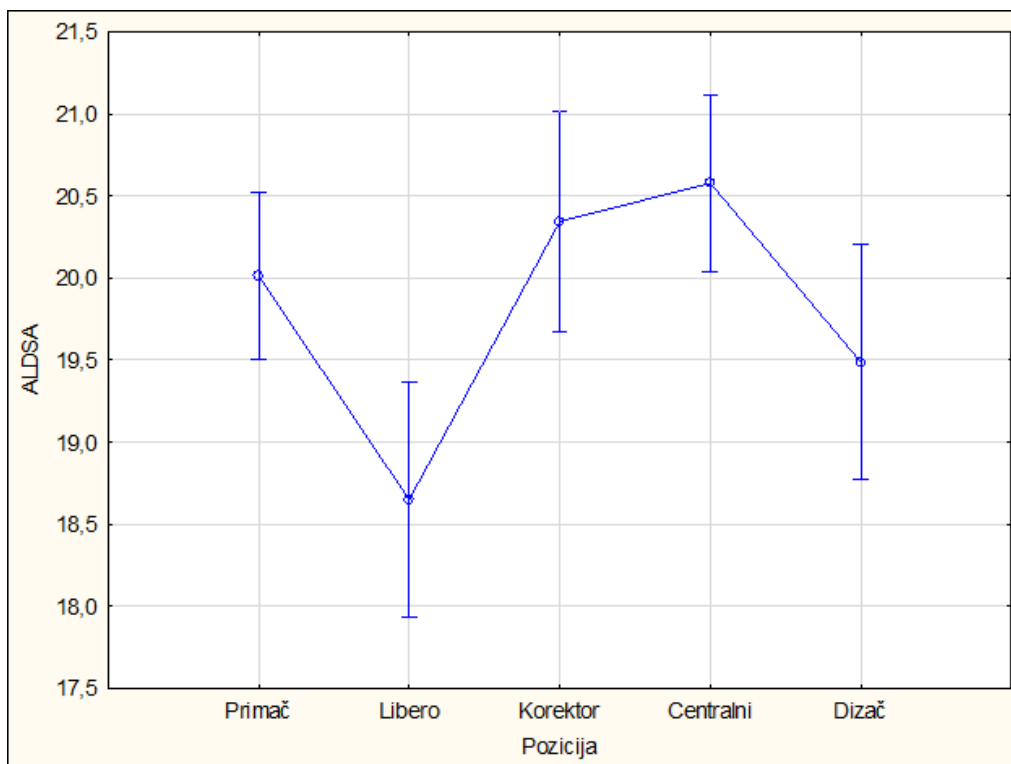
Slika 3. Razlika između igračkih uloga u varijabli širina šake.



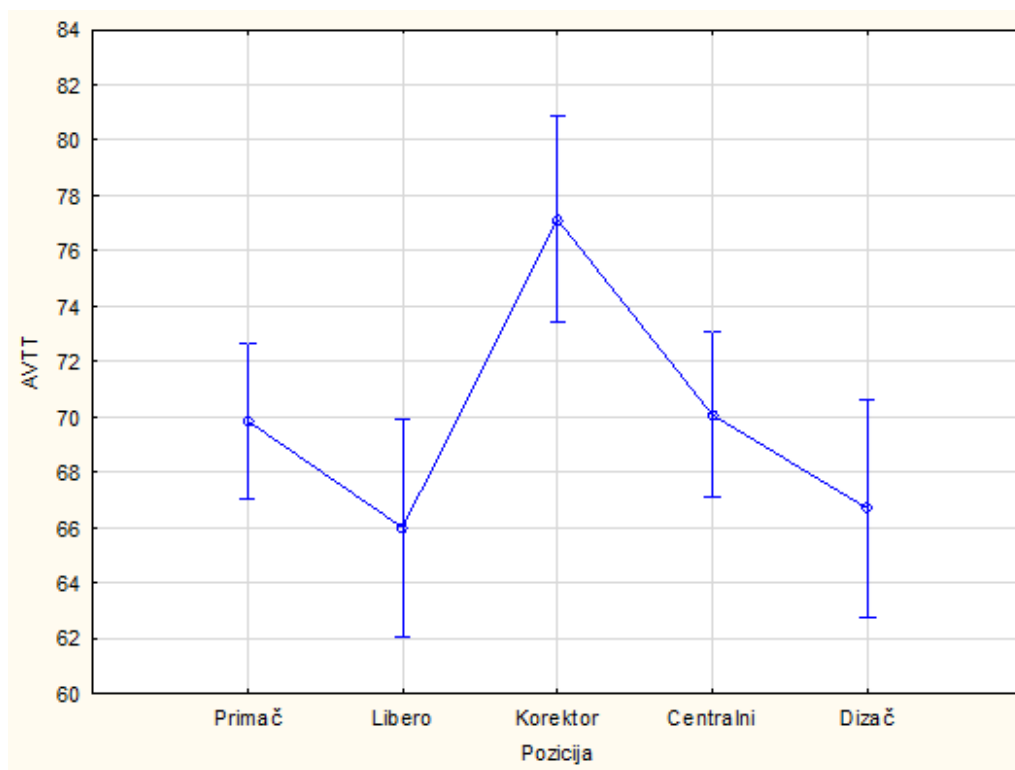
Slika 4. Razlika između igračkih uloga u varijabli dužina noge.



*Slika 5. Razlika između igračkih uloga u varijabli dužina ruke.*



*Slika 6. Razlika između igračkih uloga u varijabli dužina šake.*



Slika 7. Razlika između igračkih uloga u varijabli tjelesna masa.

Rezultati ANOVE ( $p = .00004$ ) ukazuju na postojanost statistički značajnih razlika između igračkih uloga. Najveće razlike između igračkih uloga prisutne su u tjelesnoj visini. Igračka uloga Libero imala je statistički značajno manju visinu u odnosu na igračku ulogu Primač-napadač ( $p = .018$ ), Centralnog bloker (  $p = .0002$ ) i Korektora ( $p = .0007$ ). Igračka uloga Centralni bloker se osim sa igračkom ulogom Libero statistički značajno razlikovala od igračke uloge Primača-napadača ( $p = .04$ ) i Dizača ( $p = .005$ ). Igračka uloga Korektor statistički značajno se razlikovala i od igračke uloge Dizača ( $p = .02$ ). Igračka uloga Libero ima manji raspon ruku od igračke uloge Primač-napadač ( $p = .01$ ), igračke uloge Centralni bloker ( $p = .0007$ ) i igračke uloge Korektor ( $p = .008$ ). U varijablama dužina noge, igračka uloga Libera imaju kraću nogu ( $p = .004$ ) u odnosu na igračku ulogu Centralnog bloker. Također, igračka uloga Libera ima niže vrijednosti u varijabli dužine ruke ( $p = .007$ ) u odnosu na igračku ulogu Centralnog bloker. Igračka uloga Libera ima statistički značajno kraću šaku u odnosu na igračku ulogu Centralnog bloker ( $p = .02$ ). Igračka uloga Libera ima statistički značajno manju širinu šake u odnosu na igračku ulogu Primač-napadača ( $p = .04$ ), igračku ulogu Centralnog bloker ( $p = .035$ ) i igračku ulogu Korektora ( $p = .02$ ). U varijabli tjelesna masa, igračka uloga Dizača imala je statistički značajno manju vrijednost u odnosu na igračku ulogu Korektora ( $p = .034$ ).

## 7. RASPRAVA

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da postoje statistički značajne razlike između igračkih uloga te se time prihvaća  $H_1$  hipoteza. Prosječna dob svih ispitanika je  $20,46 \pm 3,22$  godina što pokazuje da u hrvatskoj seniorskoj Superligi igraju dosta mlade igračice. Marinović, Ambruš i Mikulčić (2020) proveli su istraživanje u kojem su testirajući sve klubove utvrdili da za hrvatsku seniorsku Superligu nastupaju mlađe igračice i igrači u odnosu na ostale seniorske lige i reprezentacije. Slične rezultate dobili su Dopsaj, Nešić i Čopić (2010) koji su u svom radu utvrdili da su igračice Srpske Superlige ( $20,0 \pm 2,1$  godina) i 2. lige ( $18,4 \pm 2,7$  godina) mlađe od igračica hrvatske Superlige ( $20,46 \pm 3,22$  godina). Prosječno mlađa liga ima svoje prednosti i nedostatke. Jedna od glavnih prednosti je što mlade igračice dobivaju vrlo brzo priliku igrati na najvišem rangu dok je jedan od glavnih nedostataka taj što je sa mladom ekipom jako teško postizati vrhunске Europske rezultate. Hrvatski klubovi trenutno ne mogu pratiti plaće vrhunskih klubova te se treba prihvatiti činjenica da je hrvatska Superliga razvojna liga te samim time trenažni proces treba prilagoditi tome. Prosječna tjelesna visina iznosila je  $180,27 \pm 7,03$  cm što pokazuje da su hrvatske igračice u najbolje rangirana 4 kluba visoke kao i igračice većine drugih liga.

Razlike između igračkih uloga su prisutne najviše u tjelesnoj visini što je u skladu sa prethodnim istraživanjima. Slične vrijednosti tjelesne visine različitih igračkih uloga dobili su Malousaris i suradnici (2008) godine. Igračice Grčke nacionalne A1 lige po igračkim ulogama su gotovo identične visine kao i najbolje hrvatske igračice s tim da je prosječno najviša igračka uloga u Grčkoj ligi bila igračka uloga Korektora ( $183,6 \pm 5,0$  cm) dok je u ovom radu najviša igračka uloga Centralnog blokera ( $186,10 \pm 5,24$  cm). Rezultati u ovom istraživanju su u skladu sa rezultatima Mielgo-Ayuso-a i suradnika (2015) koji su u svom radu prikazali značajno nižu vrijednost tjelesne visine igračke uloge Libera ( $166,7 \pm 8,1$  cm) u odnosu na rezultate u ovom radu ( $170,51 \pm 3,77$  cm). Igračka uloga Libera ima statistički značajno manje vrijednosti u većini promatranih varijabli longitudinalne dimenzionalnosti skeleta što igraču omogućava niži centar mase tijela koja doprinosi bržem kretanju u terenu te odigravanju niskih lopti koje spadaju u specijalnost te igračke uloge. Igračka uloga Dizača statistički je značajno niža u odnosu na igračku ulogu Centralnog blokera i Korektora. Igračke uloge Dizača i Libera nemaju statistički značajnu razliku u tjelesnoj visini što se može objasniti i sa činjenicom da niži centar mase tijela omogućuje Dizaču brze promjene smjera kretanja te ubrzanje koje je ključno prilikom akcije dizanja. Zbog potrebe sudjelovanja blokiranju, Dizači moraju biti nešto viši od Libera te bi bilo poželjno razvijati visoke Dizače, ali se ne smije zanemariti njegova primarna zadaća koja je

dizanje lopte. Izbornik Srpske ženske reprezentacije je u svojim seminarima često predlagao da ekipe imaju jednog visokog i jednog niskog Dizača koji bi u igru ulazili u određenim trenucima te na taj način doprinijeli igri na najbolji mogući način (OSSRB Odbojkaški savez Srbije, 2020). Takav način rada si mogu priuštiti najbolji klubovi i reprezentacije koji imaju široku bazu Dizača i svih ostalih igračkih uloga. Najveće vrijednosti longitudinalne dimenzionalnosti skeleta prisutne su kod igračke uloge Centralnog blokera i Korektora što odgovara njihovoj igračkoj ulozi koja se dominantno odnosi na igru preko mreže. Korektori su imali statistički značajno veću tjelesnu masu u odnosu na Dizače zbog potrebe Korektora za snažnim napadom, dok se od Dizača očekuje izrazita agilnost u terenu za što je velika vrijednost tjelesne mase otežavajući faktor.

## 8. ZAKLJUČAK

Rezultati ovog rada potvrđuju hipotezu o postojanju statistički značajnih razlika između igračkih uloga. Znanstveni doprinos ovog rada omogućuje uspoređivanje morfoloških karakteristika igračica najbolje rangiranih ekipa u sezoni 2018/19 sa najboljim igračicama svijeta sa istim igračkim ulogama. Također, omogućava praćenje promjena unutar iste lige unutar nekoliko godina. Osim doprinosa u odbojci, ovaj rad prikazuje morfološke karakteristike vrhunskih odbojkaških igračica što se može koristiti za usporedbu igračicama drugih sportova. Preporuča se ponavljanje ovoga rada svake sezone kako bi se dobila pravila slika promjena te samim time povećali broj informacija koje su važne trenerima za pravilnu primarnu i sekundarnu selekciju mlađih igračica.

Praktične implikacije ovog istraživanja primjenjive su u smislu korištenja dobivenih informacija kao normativnih vrijednosti u selekciji sportaša te kao podrške u usmjeravanju igrača prema određenoj igračkoj ulozi u cilju optimiziranja njihove situacijske učinkovitosti. Glavni nedostatak ovog istraživanja je nemogućnost testiranja svih klubova jer na taj način bi se dobila detaljnija slika o stanju cijele lige te bi se mogle usporediti najbolje i najlošije rangirane ekipe. Osim toga, nedostatak je što istraživanje nije provedeno u identičnim uvjetima sa kratkim vremenskim razmakom između mjerenja.

Preporuke za daljnja istraživanja su proširiti istraživanje na cijelu ligu te da se testiraju i motoričke sposobnosti kako bi se dobila detaljnija slika stanja i razlika između igračkih uloga u morfološkim karakteristikama.

## 9. LITERATURA

- Bayios, I. A., Bergeles, N. K., Apostolidis, N. G., Noutsos, K. S., & Koskolou, M. D. (2006). Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 46(2), 271.
- Botić, B. (2019). Doprinos pojedinih antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti u predikciji uspješnosti igračke karijere u odbojci: završni rad (Thesis, University of Split. Faculty of Kinesiology.).
- Bozo, D., & Lleshi, E. (2012). Comparison of Albanian female volleyball player with anthropometric, performance and haematological parameters.
- Campos, F. A., Pellegrinotti, Í. L., Campos, L. C., Dias, T. M., & Gómez, M. Á. (2020). Relative Age Effect in the Girls' Volleyball U18 World Championship. *Journal of Human Kinetics*, 72(1), 195-202.
- Carvajal, W., Betancourt, H., León, S., Deturnel, Y., Martínez, M., Echevarría, I., ... & Serviat, N. (2012). Kinanthropometric profile of Cuban women Olympic volleyball champions. *MEDICC review*, 14, 16-22.
- Carvalho, A., Roriz, P., & Duarte, D. (2020). Comparison of morphological profiles and performance variables between female volleyball players of the first and second division in Portugal. *Journal of Human Kinetics*, 71(1), 109-117.
- Claver, F., Jiménez, R., Gil-Arias, A., Moreno, A., & Moreno, M. P. (2017). The cognitive and motivation intervention program in youth female volleyball players. *Journal of human kinetics*, 59(1), 55-65.
- Czaplicki, A., Śliwa, M., Szyszka, P., & Sadowski, J. (2017). Biomechanical assessment of strength and jumping ability in male volleyball players during the annual training macrocycle. *Polish Journal of Sport and Tourism*, 24(4), 221-227.
- Dopsaj, M., Nešić, G., & Čopić, N. (2010). The multicentroid position of the anthropomorphological profile of female volleyball players at different competitive levels. *Facta Universitatis-series: Physical Education and Sport*, 8(1), 47-57.
- Duncan, M. J., Woodfield, L., & Al-Nakeeb, Y. (2006). Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. *British journal of sports medicine*, 40(7), 649-651.
- Đurković, T., Marelić, N., Hraski, Ž., & Šikanja, L. (2005). Biomehanička analiza smeča iz prednje i stražnje zone u odbojci L. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 20(1), 20-25.

- Đurković, T., Marelić, N., & Rešetar, T. (2012). Morfološke razlike između skupina prvoligaških odbojkaša različitih pozicija u igri. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 27(2), 72-78.
- Đurković, T., Marelić, N., & Rešetar, T. (2014). Differences in aerobic capacity indicators between the croatian national team and club level volleyball players. *Kinesiology: International journal of fundamental and applied kinesiology*, 46(Supplement 1), 60-66.
- Ficklin, T., Lund, R., & Schipper, M. (2014). A comparison of jump height, takeoff velocities, and blocking coverage in the swing and traditional volleyball blocking techniques. *Journal of sports science & medicine*, 13(1), 78.
- Gabbett, T., Georgieff, B., & Domrow, N. (2007). The use of physiological, anthropometric, and skill data to predict selection in a talent-identified junior volleyball squad. *Journal of sports sciences*, 25(12), 1337-1344.
- Gangey, O., & Kerketta, I. (2006). Relationship between selected motor fitness and playing ability of volleyball players. *Sciences*, 29(1), 6-11.
- Giannopoulos, N., Vagenas, G., Noutsos, K., Barzouka, K., & Bergeles, N. (2017). Somatotype, level of competition, and performance in attack in elite male volleyball. *Journal of human kinetics*, 58(1), 131-140.
- Gualdi-Russo, E., & Zaccagni, L. (2001). Somatotype, role and performance in elite volleyball players. *Journal of Sports Medicine and physical fitness*, 41(2), 256.
- Jackson, A. S., & Pollock, M. L. (1985). Practical assessment of body composition. *The Physician and Sportsmedicine*, 13(5), 76-90.
- Malousaris, G. G., Bergeles, N. K., Barzouka, K. G., Bayios, I. A., Nassis, G. P., & Koskolou, M. D. (2008). Somatotype, size and body composition of competitive female volleyball players. *Journal of science and medicine in sport*, 11(3), 337-344.
- Marelić, N., Đurković, T., & Rešetar, T. (2008). Razlike u kondicijskim sposobnostima i morfološkim karakteristikama odbojkašica različitog statusa u ekipi. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 23(1), 30-34.
- Marelić, N., Matković, B. R., & Antekolović, L. (2010). Antropološke karakteristike početnika i treniranih odbojkaša. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 25(1), 23-27.
- Marfell-Jones, M. J., Stewart, A. D., & De Ridder, J. H. (2012). International standards for anthropometric assessment.
- Marinović, M., Ambruš, P., & Mikulčić, I. (2020). Prosječna dob igračica i igrača hrvatske superlige te dobne razlike između različitih igračkih pozicija i ekipnog statusa. 18. godišnja međunarodna konferencija Kondicijska priprema sportaša 2020.



- Marinović, M. M., Marelić, M., & Đurković, T. (2018, January). Differences in morphological characteristics and physical abilities of selected and non-selected cadet volleyball female players. In 16. godišnja međunarodna konferencija Kondicijska priprema sportaša 2018.
- Marques, M. C., Van den Tillaar, R., Gabbett, T. J., Reis, V. M., & González-Badillo, J. J. (2009). Physical fitness qualities of professional volleyball players: determination of positional differences. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(4), 1106-1111.
- Martín-Matillas, M., Valadés, D., Hernández-Hernández, E., Olea-Serrano, F., Sjöström, M., Delgado-FERNÁNDEZ, M., & Ortega, F. B. (2014). Anthropometric, body composition and somatotype characteristics of elite female volleyball players from the highest Spanish league. *Journal of sports sciences*, 32(2), 137-148.
- Mielgo-Ayuso, J., Calleja-González, J., Clemente-Suárez, V. J., & Zourdos, M. C. (2015). Influence of anthropometric profile on physical performance in elite female volleyballers in relation to playing position. *Nutricion hospitalaria*, 31(2), 849-857.
- Milić, M., Grgantov, Z., Chamari, K., Ardigò, L. P., Bianco, A., & Padulo, J. (2017). Anthropometric and physical characteristics allow differentiation of young female volleyball players according to playing position and level of expertise. *Biology of sport*, 34(1), 19.
- Milić, M., Grgantov, Z., & Katić, R. (2012). Somatotype of young female volleyball players. *Exercise and Quality of Life*, 4(2), 7-14.
- Mishra, M. K., & Rathore, V. S. (2015). Selected Anthropometric Parameters as a Predictors of Volleyball Playing Ability. *International Journal of Science and Research*, 4(9), 436-439.
- Mišigoj-Duraković, M. (2008). Kinanthropometry. *Kineziološki fakultet Sveučilišta u zagrebu*.
- Neves, T. J., Johnson, W. A., Myrer, J. W., & Seeley, M. K. (2011). Comparison of the traditional, swing, and chicken wing volleyball blocking techniques in NCAA division I female athletes. *Journal of sports science & medicine*, 10(3), 452.
- OSSRB Odbojkaški savez Srbije (2020). Zoran Terzić - OSSRB Online seminar za trenere, [Youtube video, 17 Travanj] URL: <https://www.youtube.com/watch?v=SjXMzMr6PiM&t=6s> [pristup 17.4.2020.].
- Palao, J. M., Gutiérrez, D. A. V. I. D., & Frideres, J. E. (2008). Height, weight, body mass index, and age in beach volleyball players in relation to level and position. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48(4), 466.

- Palao, J. M., Manzanares, P., & Valadés, D. (2014). Anthropometric, physical, and age differences by the player position and the performance level in volleyball. *Journal of human kinetics*, 44(1), 223-236.
- Pandey, A. K., Meena, T. R., Kerketta, I., & Bisht, S. (2016). Relationship between Selected Anthropometric Measurement and Volleyball Players Performance. *International Journal of Physical Education, Sport and Health*, 3(5), 217-219.
- Paz, G. A., Gabbett, T. J., Maia, M. F., Santana, H., Miranda, H., & Lima, V. (2017). Physical performance and positional differences among young female volleyball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 57(10), 1282-1289.
- Pietraszewska, J., Burdukiewicz, A., Stachon, A., Andrzejewska, J., Pietraszewski, B., (2015). Anthropometric characteristics and lower limb power of professional female volleyball players. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 37(1), 99-112.
- Raglin, J. S., & Morris, M. J. (1994). Precompetition anxiety in women volleyball players: a test of ZOF theory in a team sport. *British journal of sports medicine*, 28(1), 47-51.
- Ranković, G., Mutavdžić, V., Toskić, D., Preljević, A., Kocić, M., Nedin-Ranković, G., & Damjanović, N. (2010). Aerobic capacity as an indicator in different kinds of sports. *Bosnian journal of basic medical sciences*, 10(1), 44.
- Reeser, J. C., Fleisig, G. S., Bolt, B., & Ruan, M. (2010). Upper limb biomechanics during the volleyball serve and spike. *Sports Health*, 2(5), 368-374.
- Seweryniak, T., Nowak, A., & Stosik, A. (2016). Selected elements of motivational impact on sport performance in professional volleyball teams. *Quality in Sport*, 2(4), 41-53.
- Stamm, R., Veldre, G., Stamm, M., Thomson, K., Kaarma, H., Loko, J., & Koskel, S. (2003). Dependence of young female volleyballers' performance on their body build, physical abilities, and psycho-physiological properties. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 43(3), 291-299.
- Stojanović, T., Milenkoski, J., & Nešić, G. (2006). Uticaj intelektualnih sposobnosti na efikasnost dodavanja lopte podlakticama u odbojci (The effect of mental abilities on efficiency of reflecting a ball with the forearms in the case of volleyball). *Sportska medicina*, 6(1), 16-19.
- Stojanović, T., Milenkosi, J., Zafirovska, A., & Stojanović, N. (2010). Komparativna analiza kognitivnih sposobnosti vrhunskih odbojkaša. *Sport i Zdravlje*, 5(2), 130-134.
- Tsoukos, A., Drikos, S., Brown, L. E., Sotiropoulos, K., Veligeas, P., & Bogdanis, G. C. (2019). Anthropometric and Motor Performance Variables are Decisive Factors for the

Selection of Junior National Female Volleyball Players. *Journal of human kinetics*, 67(1), 163-173.

Zhang, Y. (2010). An investigation on the anthropometry profile and its relationship with physical performance of elite Chinese women volleyball players.

## 10. PRILOZI

**Obrazac 1.** Obrazac za ispunu

Kinantropometrijske mjere					
Ime i Prezime:					
Email:					
Igračka uloga:					
Klub u kojem je igračica počela trenirati:					
Datum rođenja	Datum mjerenja	Dob	Stož	Gornja ruka čekić	
Naziv	lijeva strana	desna strana	1.	2.	3.
Tjelesna masa					
Visina tijela					
Sjedeća visina					
Raspon ruku					
Dužina noge					
Dužina ruke					
Dužina šake					
Dužina stopala					
Dužina podlaktice					
Biepikondinalni razmak					
Širina ramena					
Širina zdjelice					
Dijametar lakta					
Dijametar koljena					
Širina šake					
Širina raširene šake					
Dijametar skočnog zgloba					
Dijametar ručnog zgloba					
Opseg nadlaktice ekstenzija					
Opseg nadlaktice fleksija					
Opseg podlaktice					
Opseg natkoljenice					
Opseg potkoljenice					
Opseg trbuha					
Opseg gluteusa					
Nabor nadlaktice					
Nabor na leđima					
Nabor trbuh					
Nabor suprailiokristalni					
Nabor natkoljenice					
Nabor potkoljenice					
Nabor bicepsa					

**Tablica 2. Deskriptivni pokazatelji igračica na igračkoj ulozi Primač-napadač**

Varijable	Deskriptivna statistika igračica na igračkoj ulozi Primač-napadač							
	Valid N	AS	MED	MIN	MAX	SD	Cronbach alpha ( $\alpha$ )	Max D (d)
Godina	16	20,22	18,62	16,30	27,39	3,37	0,915961	0,23476
ALVT	16	179,03	179,25	172,70	187,40	4,36	0,912527	0,15885
ALSV	16	92,51	92,40	87,10	96,40	2,42	0,913098	0,10773
ALRR	16	179,99	178,85	167,60	193,70	6,69	0,917293	0,18371
ALDN	16	102,56	102,55	95,40	110,60	3,96	0,913649	0,15157
ALDR	16	77,04	76,65	72,60	81,90	2,67	0,913649	0,12433
ALDSA	16	20,01	20,00	18,70	22,00	0,76	0,916220	0,13152
ATSR	16	37,48	37,55	33,50	41,00	2,08	0,917956	0,14434
ATSZ	16	29,31	29,45	27,00	32,25	1,35	0,914325	0,11640
ATSSA	16	7,83	7,85	7,20	8,30	0,27	0,917836	0,10767
ATSRSA	16	20,02	19,90	18,50	22,20	1,12	0,916691	0,13169
AVONDE	16	27,78	27,40	24,60	30,70	1,65	0,912818	0,15377
AVONDF	16	29,40	29,15	26,50	32,00	1,49	0,913440	0,16477
AVOPD	16	24,46	24,50	23,20	25,50	0,79	0,916379	0,13366
AVONT	16	59,04	59,70	50,90	64,60	3,18	0,911160	0,13196
AVOPT	16	35,95	36,70	25,50	39,20	3,18	0,916191	0,16033
AVOT	16	81,06	80,10	70,50	89,60	4,95	0,908663	0,23148
AVOGL	16	102,14	102,40	94,20	116,90	5,32	0,905302	0,16567
AVTT	16	69,86	69,80	57,00	83,10	5,84	0,905315	0,14034
%PMT	16	19,55	19,60	14,50	27,10	2,89	0,910536	0,15924

Legenda: AS - aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; MED – medijan; MIN – minimum; MAX – maksimum.

**Tablica 3. Deskriptivna statistika igračke uloge Centralnog bloker**

Varijable	Deskriptivna statistika igračica na igračkoj ulozi Centralni bloker							
	Valid N	AS	MED	MIN	MAX	SD	Cronbach alpha ( $\alpha$ )	Max D (d)
Godina	14	20,27	19,42	16,48	25,63	3,00	0,887614	0,19352
ALVT	14	186,10	187,05	178,80	192,70	5,24	0,882521	0,19645
ALSV	14	95,29	96,00	89,50	99,20	3,18	0,887905	0,13657
ALRR	14	186,19	187,00	174,00	193,80	5,44	0,887716	0,13605
ALDN	14	109,07	108,20	99,20	132,50	8,10	0,902538	0,22066
ALDR	14	82,07	80,80	76,30	106,30	7,39	0,908365	0,23145
ALDSA	14	20,58	20,75	19,10	22,30	0,91	0,894632	0,14396
ATSR	14	38,44	38,88	35,25	40,00	1,27	0,893800	0,17012
ATSZ	14	28,54	28,13	22,40	33,50	2,87	0,889887	0,22024
ATSSA	14	7,84	7,90	7,00	8,30	0,36	0,895020	0,16647
ATSRSA	14	21,08	21,00	19,10	24,20	1,20	0,896706	0,15037
AVONDE	14	26,95	26,80	23,80	30,20	1,85	0,890825	0,13205
AVONDF	14	28,22	27,65	25,60	30,60	1,48	0,890877	0,18713
AVOPD	14	23,96	24,00	21,50	25,40	1,11	0,893583	0,16227
AVONT	14	57,97	58,05	51,00	63,50	3,52	0,888978	0,12105
AVOPT	14	34,00	36,15	24,20	38,50	5,21	0,893583	0,12667
AVOT	14	78,21	77,85	71,20	88,10	4,75	0,885823	0,23758
AVOGL	14	100,09	100,25	91,30	108,00	4,92	0,885220	0,11934
AVTT	14	70,09	70,40	59,00	78,80	6,19	0,879277	0,13733
%PMT	14	19,09	17,90	14,60	25,90	2,88	0,888750	0,24235

Legenda: AS - aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; MED – medijan; MIN – minimum; MAX – maksimum.

**Tablica 4. Deskriptivna statistika igrачke uloge Dizač**

Varijable	Deskriptivna statistika igrачica na igrачkoj ulozi Dizač							
	Valid N	AS	MED	MIN	MAX	SD	Cronbach alpha ( $\alpha$ )	Max D (d)
Godina	8	20,46	19,98	16,83	25,14	2,63	0,810786	0,21446
ALVT	8	176,18	176,75	168,00	183,00	4,54	0,815671	0,18799
ALSV	8	90,69	90,65	85,90	95,20	2,75	0,810416	0,16920
ALRR	8	177,61	179,45	167,00	185,80	6,52	0,815272	0,17912
ALDN	8	101,34	100,05	95,70	108,60	4,33	0,797273	0,23737
ALDR	8	76,23	76,75	72,10	81,40	2,89	0,797120	0,16790
ALDSA	8	19,49	19,40	17,60	21,30	1,24	0,805487	0,15259
ATSR	8	37,46	37,60	33,75	40,00	2,22	0,799210	0,13017
ATSZ	8	29,20	29,78	26,80	30,75	1,48	0,817716	0,26957
ATSSA	8	7,64	7,65	7,20	7,90	0,22	0,808567	0,18232
ATSRSA	8	21,09	20,70	19,20	25,20	1,79	0,811337	0,32775
AVONDE	8	26,01	25,35	24,20	29,50	1,67	0,802364	0,26843
AVONDF	8	28,13	27,85	27,00	30,40	1,11	0,805472	0,17670
AVOPD	8	23,34	23,65	21,00	24,20	1,02	0,798325	0,24567
AVONT	8	57,45	57,35	53,00	61,50	2,68	0,804439	0,10272
AVOPT	8	33,01	35,50	23,80	38,30	5,75	0,798325	0,16501
AVOT	8	77,63	78,50	72,00	83,50	3,73	0,798237	0,33178
AVOGL	8	97,88	97,60	91,00	104,20	4,38	0,797426	0,15136
AVTT	8	66,70	67,15	62,00	71,80	3,57	0,789068	0,18244
%PMT	8	16,80	16,20	12,60	22,80	3,24	0784081	0,19843

Legenda: AS - aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; MED – medijan; MIN – minimum; MAX – maksimum.

**Tablica 5. Deskriptivna statistika igračke uloge Libero**

Varijable	Deskriptivna statistika igračica na igračkoj ulozi Libero							
	Valid N	AS	MED	MIN	MAX	SD	Cronbach alpha ( $\alpha$ )	Max D (d)
Godina	8	21,81	21,85	15,83	27,99	4,15	0,880514	0,15960
ALVT	8	170,51	169,80	165,20	176,80	3,77	0,889702	0,26190
ALSV	8	90,05	90,25	87,00	93,60	2,24	0,881320	0,16457
ALRR	8	169,24	168,30	161,00	178,20	6,06	0,905827	0,17425
ALDN	8	96,16	95,70	94,30	100,70	1,97	0,892021	0,28287
ALDR	8	72,71	73,15	67,60	75,70	2,81	0,897674	0,19164
ALDSA	8	18,65	19,00	16,50	19,90	1,17	0,890764	0,24260
ATSR	8	36,44	36,55	34,25	38,25	1,51	0,892241	0,18205
ATSZ	8	28,27	27,75	23,40	32,25	2,78	0,889151	0,16353
ATSSA	8	7,69	7,60	7,20	8,40	0,43	0,889151	0,24858
ATSRSA	8	20,13	20,35	18,80	21,30	0,99	0,891682	0,21911
AVONDE	8	28,18	27,70	25,60	32,70	2,15	0,877254	0,24536
AVONDF	8	29,49	28,90	27,70	33,90	2,03	0,878095	0,18979
AVOPD	8	24,11	24,15	22,60	25,60	1,06	0,885749	0,14647
AVONT	8	59,45	59,40	52,80	64,30	3,77	0,874276	0,18159
AVOPT	8	32,79	35,55	22,80	40,00	7,13	0,882846	0,23704
AVOT	8	78,60	78,25	71,00	91,00	5,95	0,871355	0,25744
AVOGL	8	100,88	99,30	95,50	109,20	4,94	0,873032	0,19195
AVTT	8	66,01	66,15	56,50	79,00	6,63	0,869044	0,25709
%PMT	8	18,78	18,00	16,20	24,40	2,91	0,876298	0,21667

Legenda: AS - aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; MED – medijan; MIN – minimum; MAX – maksimum.



**Tablica 6. Deskriptivna statistika igračke uloge Korektor**

Varijable	Deskriptivna statistika igračica na igračkoj ulozi Korektor							
	Valid N	AS	MED	MIN	MAX	SD.	Cronbach alpha ( $\alpha$ )	Max D (d)
Godina	9	19,99	19,55	15,72	25,30	3,29	0,879689	0,18672
ALVT	9	185,71	186,40	180,00	191,00	3,92	0,857505	0,19752
ALSV	9	92,99	94,80	81,50	98,00	5,47	0,876666	0,22764
ALRR	9	184,20	183,50	176,30	194,70	5,79	0,862998	0,17752
ALDN	9	106,30	106,10	102,20	113,40	3,34	0,868659	0,19431
ALDR	9	80,18	80,20	75,70	84,20	3,09	0,860085	0,11401
ALDSA	9	20,34	20,90	18,60	21,60	1,15	0,852682	0,24102
ATSR	9	38,53	38,40	36,25	42,50	1,89	0,850710	0,18003
ATSZ	9	27,92	28,00	24,00	32,50	2,90	0,849945	0,14079
ATSSA	9	8,11	8,10	7,60	8,60	0,34	0,854594	0,17594
ATSRSA	9	21,26	21,20	20,00	22,70	0,94	0,854867	0,19034
AVONDE	9	28,36	28,20	25,80	32,00	1,96	0,843934	0,13007
AVONDF	9	29,67	29,70	27,10	32,20	1,70	0,841601	0,15885
AVOPD	9	25,04	24,70	23,20	27,50	1,40	0,844750	0,17136
AVONT	9	60,24	60,00	56,10	68,30	3,67	0,834930	0,21755
AVOPT	9	32,01	34,50	24,70	41,30	6,37	0,825419	0,15764
AVOT	9	81,92	82,80	74,50	87,00	4,38	0,825419	0,23796
AVOGL	9	101,69	101,30	93,70	110,50	4,55	0,838348	0,18976
AVTT	9	77,13	78,60	69,00	82,10	4,08	0,822804	0,19585
%PMT	9	20,67	19,80	16,40	24,20	2,35	0,837862	0,21395

Legenda: AS - aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; MED – medijan; MIN – minimum; MAX – maksimum.