

# Analiza razlika između hrvatskih odbojkaških reprezentativki kadetskog i juniorskog uzrasta u pojedinim motoričkim sposobnostima

---

Končić, Patricija

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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:117:992089>

Rights / Prava: [Attribution-NoDerivatives 4.0 International](#)/[Imenovanje-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-12**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

**Patricija Končić**

**ANALIZA RAZLIKA IZMEĐU HRVATSKIH  
ODBOJKAŠKIH REPREZENTATIVKI  
KADETSKOG I JUNIORSKOG UZRASTA U  
POJEDINIM MOTORIČKIM SPOSOBNOSTIMA**

diplomski rad

Zagreb, rujan, 2024.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

DIPLOMSKI RAD

Sveučilište u Zagrebu  
Kineziološki fakultet  
Horvaćanski zavoj 15, 10000 Zagreb, Hrvatska

**Naziv studija:** Kineziologija; **smjer:** Kineziologija u edukaciji i kondicijska priprema sportaša

**Vrsta studija:** sveučilišni

**Razina kvalifikacije:** integrirani prijediplomski i diplomski studij

**Studij za stjecanje akademskog naziva:** sveučilišna magistra kineziologije u edukaciji i kondicijske pripreme sportaša (univ.mag.cin.)

**Znanstveno područje:** Društvene znanosti

**Znanstveno polje:** Kineziologija

**Vrsta rada:** Znanstveno - istraživački

**Naziv diplomskog rada:** je prihvaćena od strane Povjerenstva za diplomske radove Kineziološkog fakulteta

**rada:** Sveučilišta u Zagrebu u akademskoj godini 2023./2024. dana 19. veljače 2024.

**Mentor:** Izv. prof. dr. sc. Tomica Rešetar

**Analiza razlika između hrvatskih odbojkaških reprezentativki kadetskog i juniorskog uzrasta u pojedinim motoričkim sposobnostima**

*Patricija Končić, 0034086705*

**Sastav Povjerenstva za ocjenu i obranu diplomskog rada i diplomskog ispita:**

- |   |                      |
|---|----------------------|
| 1. izv. prof. dr. sc. <i>Tomica Rešetar</i> | Predsjednik – mentor |
| 2. izv.prof.dr.sc. Tomislav Đurković        | Član                 |
| 3. izv.prof.dr.sc. Cvita Gregov             | Član                 |
| 4. prof.dr.sc. Nenad Marelić                | zamjena člana        |

**Broj etičkog odobrenja:** 28/2024.

**Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u** Knjižnici Kineziološkog fakulteta, Horvaćanski zavoj 15, Zagreb

## BASIC DOCUMENTATION CARD

DIPLOMA THESIS

**University of Zagreb**  
**Faculty of Kinesiology**  
Horvaćanski zavoj 15, 10000 Zagreb, Croatia

**Title of study program: Kinesiology; course Kinesiology in Education and Athlete Conditioning**

**Type of program: University**

**Level of qualification: Integrated undergraduate and graduate**

**Acquired title: University Master of Kinesiology in Education and Athlete Conditioning**

**Scientific area: Social sciences**

**Scientific field: Kinesiology**

**Type of the thesis: Scientific – research**

**Master the thesis:** has been accepted by the Committee for Graduation Theses of the Faculty of Kinesiology of the University of Zagreb in the academic year 2023/2024 on February 19, 2024.

**Mentor:** Tomica Rešetar, associate prof.

**Analysis of the differences between the Croatian women's national volleyball team  
of cadet and junior age in certain motor skills**

*Patricija Končić, 0034086705*

**TheSKSM defence committee:**

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. Tomica Rešetar, associate prof.           | chairperson- supervisor |
| 2. Tomislav Đurković, associate prof.        | Member                  |
| 3. Cvita Gregov, associate prof.             | Member                  |
| 4. Nenad Marelić, full professor with tenure | substitute member       |

**Ethics approval number: 28/2024.**  
Zagreb, 8.4.2024.

**Printed and electronic version of the thesis is deposited** in Library of the Faculty of Kinesiology,  
Horvaćanski zavoj 15, Zagreb

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završna verzija završnog 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:

---

izv. prof. dr. sc. Tomica Rešetar

Studentica:

---

Patricija Končić

## **Analiza razlika između hrvatskih odbojkaških reprezentativki kadetskog i juniorskog uzrasta u pojedinim motoričkim sposobnostima**

### **Sažetak**

Cilj ovog diplomskog rada bio je analizirati razlike između hrvatskih odbojkaških reprezentativki kadetskog i juniorskog uzrasta u pojedinim motoričkim sposobnostima. Daljnji ciljevi bili su profilacija odabranih motoričkih sposobnosti selektiranih kadetskih i juniorskih odbojkašica te usporedba selektiranih odbojkašica kadetskog i juniorskog uzrasta u odabranim motoričkim sposobnostima. Istraživanju je pristupilo 28 odbojkašica prosječne dobi  $15.69 \pm 1.02$  koje su članice hrvatske odbojkaške reprezentacije u kategorijama kadetskog i juniorskog uzrasta. Skup varijabli sastajao se od 10 motoričkih testova u području agilnosti, eksplozivne snage tipa bacanja i tipa skočnosti i fleksibilnosti. Pomoću deskriptivne statistike izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji. Mann-Whitney U test koristio se za utvrđivanje mogućih statistički značajnih razlika između grupa kadetkinja i juniorki u promatranim motoričkim sposobnostima, dok se Cohen r test koristio za utvrđivanje veličine učinka analize razlike između grupa kadetkinja i juniorki u promatranim motoričkim sposobnostima. Rezultati istraživanja pokazali su da je statistički značajna razlika između selektiranih odbojkašica kadetskog i juniorskog uzrasta registrirana u testovima Koraci u stranu (KUS), Step-Hop (SHOP) i Bacanje medicine iz ležanja (1kg) (BML1). Dobiveni rezultati dati će kritične podatke o pojedinim motoričkim sposobnostima mladih selektiranih odbojkašica koji će poslužiti i pomoći trenerima u planiranju i programiranju adekvatnog trenažnog procesa. Također pomoći će kako u praćenju tako i u procesu selekcije odbojkašica na reprezentativnoj razini.

**Ključne riječi :** kondicijska pripremljenost, selekcija, usporedba, Mann-Whitney U test, Cohen r test

## **Analysis of the differences between the Croatian women's national volleyball team of cadet and junior age in certain motor skills**

### **Abstract**

The aim of this master's thesis was to analyze differences between Croatian female volleyball representatives in the cadet and junior age categories in specific motor abilities. Further objectives included profiling selected motor abilities of the chosen cadet and junior volleyball players, as well as comparing the selected cadet and junior female volleyball players in the chosen motor abilities. The study involved 28 volleyball players with an average age of  $15.69 \pm 1.02$ , who are members of the Croatian national volleyball team in the cadet and junior categories. The set of variables consisted of 10 motor tests in the areas of agility, explosive power of the throwing and jumping types, and flexibility. Basic descriptive indicators were calculated using descriptive statistics. The Mann-Whitney U test was used to determine potential statistically significant differences between the groups of cadet and junior players in the observed motor abilities, while the Cohen's r test was used to determine the effect size of the difference analysis between the groups of cadet and junior players in the observed motor abilities. The results of the study showed that a statistically significant difference between the selected cadet and junior volleyball players was achieved in the tests of side steps (KUS), step-hop (SHOP), and the medicine ball throw from lying position (1kg) (BML1). The obtained results will provide critical data on certain motor abilities of young selected female volleyball players, which will assist coaches in planning and programming an adequate training process. Additionally, it will help both in monitoring and in the selection process of volleyball players at the national team level.

**Key words:** conditioning readiness, selection, comparison, Mann-Whitney U test, Cohen's r test

## Sadržaj

<b>1. Uvod</b> .....	<b>1</b>
1.1. Analiza motoričkih sposobnosti u odbojci .....	1
1.2. Dosadašnja istraživanja .....	3
<b>2. Ciljevi i hipoteze</b> .....	<b>7</b>
<b>3. Metode istraživanja</b> .....	<b>8</b>
3.1. Uzorak ispitanika .....	8
3.2. Uzorak varijabli .....	8
3.3. Opis prikupljanja podataka.....	16
3.4. Statistička analiza podataka.....	17
<b>4. Rezultati</b> .....	<b>18</b>
<b>5. Rasprava</b> .....	<b>21</b>
<b>6. Zaključak</b> .....	<b>24</b>
<b>7. Literatura</b> .....	<b>25</b>
<b>8. Prilozi</b> .....	<b>27</b>



# 1. Uvod

## 1.1. Analiza motoričkih sposobnosti u odbojci

Odbojka je sport koji zahtijeva visoku razinu tehničke, tehničko-taktičke i kondicijske pripremljenosti. Igrači su kontinuirano uključeni u niz različitih motoričkih zadataka, kao što su skakanje, udaranje lopte, blokiranje i kretanje po terenu. S obzirom na kompleksnost ovih zadataka, dijagnostika i odabir primjerenih motoričkih testova postaju ključni elementi u razvoju i praćenju sportaša. Precizna dijagnostika omogućava trenerima i kineziolozima da dobiju relevantne informacije o fizičkom stanju i sposobnostima igrača, što je osnova za planiranje učinkovitih trening programa, prevenciju ozljeda i unapređenje sportske izvedbe.

Pripremljenost sportaša je ključni faktor za postizanje uspjeha u sportu. Ona obuhvaća kondicijsku, mentalnu i tehničku pripremljenost sportaša za izazove koje će susresti tijekom natjecanja. Kondicijska pripremljenost uključuje snagu, izdržljivost, brzinu, fleksibilnost i agilnost. Sportaši provode puno vremena vježbajući i trenirajući kako bi poboljšali ove aspekte svoje kondicijske pripreme. To može uključivati trening snage, kardio trening, trening brzine i agilnosti te specifične vježbe za poboljšanje motoričkih sposobnosti potrebnih za njihov sport. U sportu mentalna snaga podjednako je važna kao i kondicijska. Sportaši se pripremaju mentalno kako bi ostali fokusirani, motivirani i samopouzdana tijekom natjecanja. To uključuje tehnike poput vizualizacije, afirmacija, koncentracije i tehnika opuštanja kako bi se smanjio stres i anksioznost. Tehnička pripremljenost odnosi se na vještine i tehnike specifične za određeni sport. Također, rade na poboljšanju svoje taktičke inteligencije i razumijevanja igre. Sportovi se međusobno jako razlikuju prema onome što zahtijevaju od sportaša. Uspjeh u sportu često ovisi o kombinaciji talenta, napornog rada i pripremljenosti sportaša. Oni koji su najbolje pripremljeni kondicijski, mentalno i tehnički imaju veće šanse za postizanje uspješnijih rezultata. Međutim, uspjeh u sportu nije samo pitanje rezultata na terenu ili u dvorani. On također uključuje poštovanje pravila igre, timski rad, sportsku etiku i fair-play. Dijagnostički postupci igraju ključnu ulogu u praćenju pripremljenosti sportaša (Vučetić, 2009). Kroz dijagnostičke postupke, treneri i sportski stručnjaci mogu identificirati prednosti i slabosti sportaša te prilagoditi njihov trening kako bi maksimalno iskoristili njihov potencijal.

Odbojka kao sport zahtijeva raznolikost motoričkih sposobnosti kako bi se postigla uspješnost u igri. Nejić (2007) u istraživanju navodi kako su eksplozivna i repetitivna snaga, brzina, izdržljivost i agilnost bitne sposobnosti važne za uspjeh u odbojci. Đurković i sur. (2010) također ističu važnost prethodno navedenih sposobnosti. Motoričke sposobnosti mogu

se podijeliti na bazične i specifične. Specifične motoričke sposobnosti u odbojci očituju se kroz specifične situacije i obrasce kretanja u igri. Njihova identifikacija započinje analizom odbojkaške igre, odnosno klasifikacijom i učestalošću tehničko-taktičkih elemenata, uzimajući u obzir prostorne i vremenske parametre, te dominantne motoričke sposobnosti koje su ključne za njihovu učinkovitu izvedbu (Rešetar i sur., 2010). Snaga je bitna za izvedbu udaraca, blokova i skokova. Snažni mišići omogućuju igračima da udaraju loptu s većom brzinom i snagom, te da izvode visoke skokove kako bi blokirali ili napadali. Brzi refleksi i brza reakcija omogućuju igračima da brzo mijenjaju smjer kretanja, reagiraju na loptu i izvode brze udarce. Brzina je ključna za obrambene akcije, ali i za napadačke akcije poput brzih napada i preskakanja blokova protivnika. Agilnost omogućuje igračima brze promjene smjera i prilagodbu na nepredvidive situacije na terenu te je ključna za postavljanje u pravilan položaj za udarac ili blok, kao i za brze promjene smjera kretanja tijekom igre. Izdržljivost je bitna motorička sposobnost u odbojci, posebno zbog prirode igre koja zahtijeva ponavljajuće eksplozivne napore tijekom dugih razdoblja te ukoliko se utakmica odigrava u 5 setova. Igrači trebaju izdržljivost kako bi održali visoku razinu izvedbe tijekom cijele utakmice, te kako bi izbjegli umor koji može utjecati na kvalitetu njihove izvedbe. Koordinacija omogućuje igračima da usklade pokrete svojih ruku, nogu i tijela kako bi izveli precizne udarce, skokove i blokove. Precizna koordinacija je ključna za uspješno izvođenje tehnika i tehnike igre. Fleksibilnost sportaša također je bitna u području ramenog pojasa i skočnog zgloba te utječe na izvedbu tehničko-taktičkim elemenata. Nedostatak fleksibilnosti ramenog pojasa može dovesti do ograničavajućeg zamaha i pravilnog kretanja ruku prilikom smečiranja lopte.

U odbojci, jedna od ključnih motoričkih sposobnosti je vertikalna skočnost, koja proizlazi iz eksplozivne snage. Ova sposobnost omogućuje izvođenje raznih tehničko-taktičkih elemenata poput smeča, bloka, servisa i dizanja. Posebno se ističu smeč i blok kao tehnike koje zahtijevaju maksimalni napor i često dovode do osvajanja poena. S obzirom da svaki igrač izvede više od 140 do 200 skokova u odbojkaškoj utakmici (Strahonja i sur., 1982), vertikalna skočnost je jedan od ključnih faktora uspješne izvedbe u odbojci. Pedeset posto udaraca po lopti i odbijanja izvodi se u skoku (Strahonja i sur., 1982). Kombinacija pliometrijskih vježbi s vlastitom tjelesnom težinom, uključujući skokove iz čučnja s pripremom, dubinske skokove i skokove iz čučnja, rezultira povećanjem visine vertikalnog skoka od 4,7% do 15% (Villarreal i sur., 2009).

Pri odabiru testova za procjenu motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, često je presudno imati normativne vrijednosti za usporedbu rezultata, a ne samo rezultate vlastitih sportaša. Na

primjer, rezultate juniorki i kadetkinja u odbojci bitno je uspoređivati sa rezultatima svojih vršnjakinja, a ne samo sa seniorskim odbojkašicama. Iz tog razloga potrebno je koristiti bazične testove za koje postoje normativi, posebno kod mlađih dobnih skupina. Ako koristimo specifične odbojkaške testove bez normi za određenu kategoriju, bitno je da su ti testovi validirani i standardizirani. Takav pristup omogućava usporedbu rezultata iste ekipe u različitim vremenskim točkama mjerenja.

## **1.2. Dosadašnja istraživanja**

Cigrovski, Čaćić, Dukarić, Feng i Rupčić (2020) utvrđivali su razlike u motoričkim sposobnostima između ženskih odbojkašica i košarkašica. Veličina uzorka sastojala se od 35 ženskih sportašica s prosječnom dobi od  $14,7 \pm 0,8$  godina, prosječnom visinom tijela od  $176,9 \pm 8,1$  cm i prosječnom tjelesnom težinom od  $65,4 \pm 6,8$  kg. Za analizu rezultata korištena je deskriptivna statistika, čime su dobiveni deskriptivni pokazatelji. Uzorak varijabli sastojao se od 6 motoričkih testova. Na temelju dobivenih rezultata razlika je vidljiva je u testu agilnosti koraci u stranu te testovima eksplozivne snage skok u vis sunožnim odrazom iz jednog koraka i skok u vis iz mjesta, gdje su odbojkašice ostvarile značajno bolje rezultate. Ostale varijable nisu pokazale nikakve značajne rezultate.

Bojanić, Bjelica i Georgijev (2016) u svom istraživanju pokušali su utvrditi postoji li statistički značajna multi varijantna korelacija između specifičnih motoričkih sposobnosti i osnovnog motoričkog potencijala između elitnih ženskih odbojkašica. Uzorak ispitanika sastojao se od 75 odbojkašica, koje su se natjecale u prvoj odbojkaškoj ligi Crne gore. Regresijska analiza korištena je na multivarijantnoj razini kako bi se odredila veličina utjecaja osnovnih motoričkih sposobnosti na situacijske motoričke sposobnosti odbojkašica. Na temelju dobivenih podataka zaključeno je da osnovne motoričke sposobnosti imaju statistički značajan utjecaj na preciznost odbijanja i dodavanja lopte podlakticama.

Grbić, Ilić, Majstorović, Marković, Nešić, Osmankač, Savić i Sikimić (2014) u istraživanju su utvrđivali razlike u motoričkim sposobnostima i antropometrijskim karakteristikama kod ženskih odbojkašica u rasponu od 13 do 15 godina. U istraživanju sudjelovalo je 62 odbojkašice podijeljene u tri dobne skupine: do 13 godina, do 14 godina i do 15 godina. Uzorak varijabli bio je podijeljen u dva područja: 18 varijabli u području antropometrije i 14 varijabli u području motoričkih sposobnosti. Analiza varijance pokazala je značajne grupne razlike u svim navedenim varijablama, dok u testu za procjenu fleksibilnosti u području ramena nije utvrđena razlika. Post hoc metodom - Bonferronijev postupak - odredili

su razinu razlika između grupa, u odnosu na ispitivane varijable, pri čemu su neke varijable imale statističku značajnost od  $p < 0.05$ , dok su druge dosegle  $p < 0.00$ .

Cilj istraživanja Grgantova, Katića i Milića (2013) bio je istražiti latentnu strukturu biomotoričkog statusa kod ženskih odbojkašica te razumjeti kako je ta struktura povezana sa situacijskom učinkovitošću. Uzorak ispitanika obuhvaćao je 183 mlade odbojkašice prosječne dobi  $13,1 \pm 1,07$  godina, dok se uzorak varijabli sastojao od 18 testova u području antropometrije i 12 testova u području motoričkih sposobnosti. Situacijska učinkovitost procijenjena je na Likertovoj skali, uzimajući u obzir doprinos svake igračice izvedbi svoje momčadi i rezultat postignut na natjecanju. Na univarijantnoj razini, svi izdvojeni faktori, osim preciznosti i ravnoteže, imali su značajan utjecaj na situacijsku učinkovitost. Faktori "longitudinalna dimenzionalnost skeleta" i "eksplozivna snaga nogu i agilnost" imali su najveći djelomični doprinos u objašnjavanju kriterija.

Bugarski i Obradović (2013) u svom istraživanju istraživali su morfološke i motoričke sposobnosti juniorskih odbojkašica u nacionalnom timu Srbije, kao i potencijalne razlike među njima prije kvalifikacijskog turnira za Svjetsko prvenstvo u Zrenjaninu, Srbija. U istraživanju je sudjelovalo 12 igračica odbojkaškog nacionalnog tima, prosječne dobi od  $18,5 \pm 0,5$  godina i iskustva u treningu od  $8,2 \pm 1,9$  godina. U istraživanju, motoričke sposobnosti koje su bili testirane su brzina, fleksibilnost, agilnost i eksplozivna snaga. Na temelju rezultata dobivenih tijekom testiranja odbojkašice su postigle najbolje rezultate u testu sprint na 5 m, zatim u testovima agilnosti i eksplozivne snage. Najslabiji rezultati ostvareni su u testu fleksibilnosti iskret palicom.

Barnes i sur. (2007) u svom istraživanju analizirali su razlike između skakačkih sposobnosti i agilnosti kod ženskih odbojkašica različitih nivoa natjecanja (Divizija I., I. i III.). U istraživanju je sudjelovalo 29 odbojkašica, prosječne dobi  $20,3 \pm 1,5$  godina. Uzorak varijabli bio je podijeljen u tri skupine: vertikalni skok, agilnost i izometrijska snaga opružaća natkoljenice. Analizom varijance utvrđeno je da su odbojkašice iz Divizije I. ostvarile značajnije rezultate u testovima eksplozivne snage skok iz čučnja s pripremom i skok iz čučnja od odbojkašica iz Divizije II. i III.

Cilj istraživanja Buska i sur. (2012). bio je ispitati dobne razlike u maksimalnoj snazi i visini uzdizanja centra mase tijela u varijabli skok iz čučnja s pripremom i skoku iz smeča između selektiranih poljskih kadetkinja, juniorki i seniorskih odbojkašica. Uzorak ispitanika bio je podijeljen u tri skupine: 39 kadetkinja prosječne dobi  $15,8 \pm 0,7$  godina, 8 juniorki

prosječne dobi  $18,0 \pm 0,6$  godina i 23 seniorke prosječne dobi  $22,5 \pm 3,2$  godina. Razlike između selektiranih kadetkinja, juniorki i seniorskih ženskih odbojkašica nisu bile statistički značajne u odnosu na visinu skokova (u skoku iz čučnja s pripremom i skoku iz smeča) i maksimalne snage u skoku iz čučnja s pripremom.

Jakubsova, Vaverka i Jandačka (2011) u svom istraživanju uspoređivali su snagu mišića donjih ekstremiteta uz pomoć testova eksplozivne snage tipa skočnosti na različitim razinama izvedbe i dobnim skupinama odbojkašica. Uzorak ispitanika sastojao se od 5 skupina odbojkašica : U15 ( $13,50 \pm 0,70$ ), U16 ( $15,20 \pm 0,50$ ), U18 ( $17,10 \pm 0,80$ ), igračice nacionalnog ranga ( $24,20 \pm 5,30$ ), vrhunske nacionalne igračice ( $20,40 \pm 3,00$ ) i igračice na rekreativnoj razini ( $19,90 \pm 1,40$ ). Uzorak varijabli sastojao se 3 testa eksplozivne snage tipa skočnosti: skok iz čučnja s pripremom, skok iz smeča i skok u dalj iz mjesta. Utvrđene su relativno male statistički značajne razlike između odbojkašica različitih dobnih skupina i nivoa natjecanja. Sve skupine odbojkašica značajno su ostvarile bolje rezultate od skupine odbojkašica na rekreativnoj razini u testovima eksplozivne snage mišića donjih ekstremiteta.

Hale, Kollock, Pace i Sanders (2019) utvrđivali su može li osmotjedni kombinirani program izvansezonskog kondicijskog treninga snage i pliometrije/agilnosti poboljšati izvedbu tri protokola vertikalnog skoka i vrijeme agilnosti kod mladih odbojkašica. U istraživanju je sudjelovalo 11 odbojkašica prosječne dobi  $15,1 \pm 2,7$  godina. Prvih 4 tjedna kondicijskog treninga uključivalo je 2 puta tjedno (po 60 minuta) vježbe za izgradnju snage (tjedni 1-4). Sljedeća 4 tjedna kondicijskog treninga uključivala su 2 puta tjedno (po 60 minuta) pliometrijske i vježbe agilnosti usmjerene na snagu (tjedni 5-8). Sve četiri varijable značajno su se poboljšale između početnih i završnih testiranja. Tri protokola vertikalnog skoka značajno su se povećala u visini (BVJ: 37,1 vs 40,9, p.000; CMJ: 43,9 vs 46,7, p.000; AVJ: 53,3 vs 58,7, p<.001) sa srednjim veličinama učinka. Osim toga, vremena agilnosti su se smanjila nakon osmotjednog izvansezonskog kondicijskog treninga (9C: 25,3 vs 23,6, p<.000) s velikom veličinom učinka ( $d = .871$ ). Prosječno poboljšanje kroz četiri varijable iznosilo je 7,7%.

Sotiropoulos i sur. (2023) istraživali su učinke treninga skokova s različitih visina i treninga s utezima na vertikalni skok, maksimalnu snagu i izvedbu promjene smjera kod odbojkašica. U istraživanju je sudjelovalo 55 odbojkašica prosječne dobi  $23,8 \pm 4,3$  godina koje su bile podijeljene u kontrolnu grupu (trening odbojke i trening s utezima) te 3 grupe za odbojkaški trening, trening s utezima i trening skokova. Jedna grupa izvodila je trening s optimalne visine, tj. visine koja je proizvela najveći omjer visine skoka i vremena kontakta, druga grupa s visine

25% veće od optimalne, a treća grupa s visine 25% manje od optimalne. Trening skokova i trening s utezima izvodili su se 1–2 puta tjedno, tijekom 8 tjedana, ukupno 13 sesija. Nakon treninga, izvedba vertikalnog skoka poboljšale su se za 3,6–17,4% u eksperimentalnoj grupi u odnosu na kontrolnu. Visina skoka s visina 20–70 cm povećala se za 10,0–20,2% u eksperimentalnoj grupi u odnosu na kontrolnu. Maksimalna snaga u polučučnju povećana je u svim eksperimentalnim grupama za 17,4–19% u usporedbi s kontrolnom grupom.

## 2. Ciljevi i hipoteze

Osnovni cilj ovog istraživanja je analiza i profilacija odabranih motoričkih sposobnosti selektiranih mladih odbojkašica.

Nadalje, specifičan cilj istraživanja je usporedba selektiranih odbojkašica kadetskog i juniorskog uzrasta u odabranim motoričkim sposobnostima.

S obzirom na specifičan cilj istraživanja, formulirana je sljedeća nulta hipoteza:

**H<sub>01</sub>**: Ne postoji statistički značajna razlika u rezultatima odabranih motoričkih sposobnosti između selektiranih kadetskih i juniorskih odbojkašica.

Definirana hipoteza testirati će se uz pogrešku tipa I  $\alpha=0,05$ .

### 3. Metode istraživanja

#### 3.1. Uzorak ispitanika

Istraživanje se provodilo na uzorku 28 odbojkašica u dobi od 14 do 17 godina koje su članice hrvatske odbojkaške reprezentacije u kategorijama kadetskog i juniorskog uzrasta. Uzorak ispitanika podijeljen je sukladno dobnoj kategoriji, kadetkinje (n=14) i juniorke (n=14). Prosječna dob kadetkinja iznosi  $14,80 \pm 0,40$  godina, prosječna tjelesna visina je  $178,06 \pm 7,04$  cm, a prosječna tjelesna težina iznosi  $63,21 \pm 4,91$  kg, dok prosječna dob juniorki iznosi  $16,57 \pm 0,58$  godina, prosječna tjelesna visina je  $180,30 \pm 7,78$  cm, a prosječna tjelesna težina iznosi  $66,65 \pm 8,40$  kg. Važno je napomenuti da uzorak odbojkašica obuhvaćen ovim istraživanjem uključuje i igračice koje igraju na poziciji „libero“, čime se osigurava sveobuhvatna analiza različitih uloga unutar jedne ekipe.

Tablica 1. Osnovni podaci ispitanika ( $AS \pm SD$ )

	Ukupno (n= 28)	Kadetkinje (n= 14)	Juniorke (n= 14)
Dob (godine)	$15.69 \pm 1.02$	$14.80 \pm 0.40$	$16.57 \pm 0.58$
Tjelesna visina (cm)	$179.18 \pm 7.37$	$178.06 \pm 7.04$	$180.30 \pm 7.78$
Tjelesna težina (kg)	$64.93 \pm 6.97$	$63.21 \pm 4.91$	$66.65 \pm 8.40$

#### 3.2. Uzorak varijabli

Uzorak varijabli sastavljen je od baterije 10 testova za procjenu motoričkih sposobnosti, odnosno za procjenu testova agilnosti, eksplozivne snage tipa bacanja i skočnosti te fleksibilnosti. U području agilnosti korišten je test Koraci u stranu, 20 yardi te test Step hop. Što se tiče eksplozivne snage korišten je test Bacanje medicinske lopte od 1kg iz ležanja za procjenu eksplozivne snage tipa bacanja, dok su testovi Skok iz čučnja, Skok iz čučnja s pripremom, Skok iz bloka i Skok iz smeča korišteni za procjenu eksplozivne snage tipa skoka. U području fleksibilnosti korišteni su testovi Iskret palicom i Pretklon u sjedu (Tablica 2). Potrebno je napomenuti da su testovi Koraci u stranu, 20 yardi, Step-Hop i Iskret palicom obrnuto skalirane varijable.

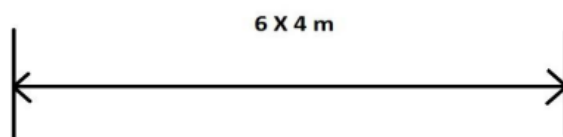


Tablica 2. Popis varijabli (motorički testovi i njihove osnovne informacije)

Kratica (mjera)	Naziv testa	Sposobnost	Autori
<b>KUS (s)</b>	Koraci u stranu	Agilnost (kretanje lateralno)	Metikoš i sur. 1989
<b>20Y (s)</b>	20 yardi (5-10-5)	Agilnost (kretanje naprijed, okret)	Reiman i Manske, 2009
<b>SHOP (s)</b>	Step hop	Specifična agilnost	Đurković i sur. 2008
<b>BML1 (dm)</b>	Bacanje medicinske lopte 1kg iz ležanja	Eksplzivna snaga (bacanje)	Metikoš i sur. 1989
<b>SJ (cm)</b>	Skok iz čučnja	Eksplzivna snaga (skok)	Bosco, 1997
<b>CMJ (cm)</b>	Skok iz čučnja s pripremom	Eksplzivna snaga (skok)	Bosco, 1997
<b>SKBL (cm)</b>	Skok iz bloka	Eksplzivna snaga (skok)	Sawula, 1991
<b>SKSM (cm)</b>	Skok iz smeča	Eksplzivna snaga (skok)	Sawula, 1991
<b>ISP (cm)</b>	Iskret palicom	Fleksibilnost (rameni pojas)	Metikoš i sur. 1989
<b>PUS (cm)</b>	Pretklon u sjedu	Fleksibilnost	Metikoš i sur. 1989

### Koraci u stranu

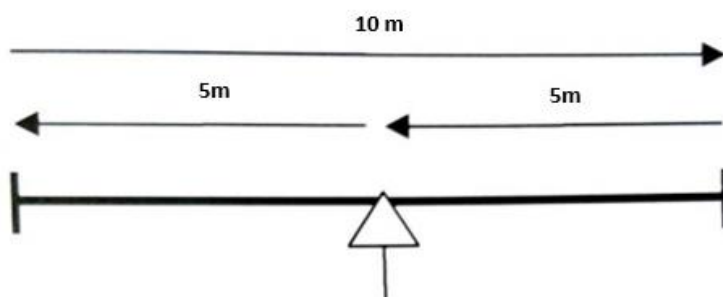
Potrebno je paralelno označiti dvije nasuprotne linije dužine jednog metra, međuprostorna udaljenost od 4 metra. Početni položaj ispitanika je sunožan stav tako da je jedna noga unutar linije, a druga van linije. Ispitanik na zvučni signal kreće sa izvođenjem zadatka tako da se lateralno kreće. Ne smiju se križati noge. Ispitanik izvodi kretanje sve dok vanjskom nogom, tj. stopalom ne prijeđe na suprotnu liniju, nakon čega se zaustavlja i vraća se istim načinom do početne linije koju također mora preći stopalom. Potrebno je 6 puta prijeći tu udaljenost u što kraćem vremenu. Test se ponavlja tri puta uz pauzu, kako bi se ispitanik potpuno oporavio te se mjeri uz pomoć štoperice, a za analizu podataka uzima se prosječni rezultat tri ponovljena mjerenja.



Slika 1. Prikaz testa koraci u stranu. “ *Diferencijacije u testovima agilnosti košarkašica i košarkaša juniorskog uzrasta* “, M. Grozdanić, 2018.

### 20 yardi (5-10-5)

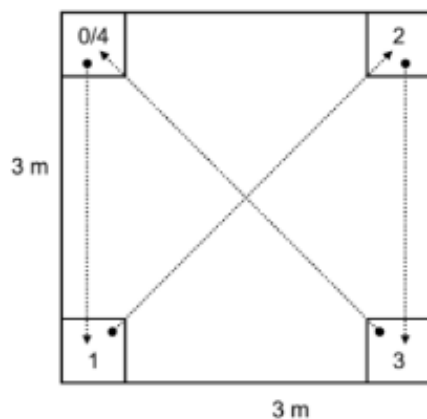
Na podlozi su označena 3 čunja koja označavaju 3 točke A, B i C. Točka A nalazi se u sredini na udaljenosti 5 metara od točke B i C, koje su međusobno udaljene 10 metara. Točka A služi kao početna i završna pozicija, a na njoj se nalaze fotoćelije za mjerenje vremena. Ispitanik započinje na točki A, trči pravocrtno do točke B (5 m), mijenja smjer trčanja okretom za 180 stupnjeva, trči natrag pravocrtno do točke C (10 m), ponovno izvodi okret za 180 stupnjeva i trči natrag do početne točke A. Vrijeme se bilježi kada ispitanik prođe kroz fotoćelije. Test se ponavlja tri puta uz pauzu od 1 minute između ponavljanja te se mjeri uz pomoć štoperice, a za analizu podataka uzima se prosječni rezultat tri ponovljena mjerenja.



Slika 2. Prikaz testa 20 yardi. “*Diferencijacije u testovima agilnosti košarkašica i košarkaša juniorskog uzrasta* “, M. Grozdanić, 2018.

### Step Hop

Potrebno je označiti kvadrat veličine 3 x 3 metra, a unutar njega nalaze se manji kvadrati veličine 30 x 30 centimetara. Početni položaj ispitanika je sunožan stav tako da je licem okrenut desno prema bočnoj liniji kvadrata, dok mu je lijevo stopalo postavljeno u gornji lijevi kvadratić (0). Početni korak započinje desnim stopalom, izvodeći bočni korak, a zatim naskok desnim stopalom dodirujući donji lijevi kvadratić (1). Zatim slijedi korak dijagonalno desno- naprijed desnim stopalom pa naskok, dodirujući gornji desni kvadratić (2). Nakon toga slijedi bočni korak lijevom nogom, a potom naskok, dodirujući stražnji desni kvadratić lijevom stopalom (3). Posljednji korak izvodi se dijagonalno lijevo-naprijed lijevom stopalom pa naskok, te se vraća u početni položaj(4). Cilj testa je prijeći 2 puta prethodno navedenu kretanju što brže, mjereći vrijeme u sekundama. Test se ponavlja tri puta uz pauzu, kako bi se ispitanik potpuno oporavio. Za analizu podataka uzima se prosječni rezultat tri ponovljena mjerenja.



Slika 3. Shematski prikaz testa step hop. *Izbor i opis motoričkih testova za procjenu specifičnih brzinsko-eksplozivnih sposobnosti u odbojci*” U 8. *Godišnja međunarodna konferencija kondicijska priprema sportaša* (pp. 192-196). Rešetar, T., Đurković, T., i Marelić, N., 2010.

### Bacanje medicinske lopte od 1kg iz ležaja

Ispitanik se nalazi u ležećoj poziciji na leđima opruženih nogu i ruku. Medicinka od 1 kg nalazi se između ruku iznad glave. Cilj ovog testa je izvesti bacanje medicine maksimalno prema naprijed tako da nam glava ostane na strunjači. Izvođenje testa provodi se 3 puta bez pauze. Za analizu podataka uzima se prosječni rezultat tri ponovljena mjerenja.



Slika 4. Bacanje medicinske lopte od 1kg iz ležanja

### Skok iz čučnja

Ispitanik stoji na Kistler platformi s rukama na kukovima. Zauzima početni položaj spuštanjem u poziciju počučnja na način da su natkoljenice i potkoljenice pod kutom od 90 stupnjeva te

zadržava navedenu poziciju nekoliko sekundi prije skoka. Odraz se izvodi maksimalnim intenzitetom u vis istovremeno s obje noge, dok ruke ostaju na kukovima tijekom cijelog pokreta. Prilikom doskoka, obje noge istovremeno ostvaruju kontakt s podlogom. Zadatak se izvodi 3 puta s pauzom od 30 sekundi između ponavljanja. Navedeni test koristi se za procjenu koncentrične komponente eksplozivnosti skoka pri čemu se visina skoka mjeri u centimetrima.



Slika 5. Prikaz testa skok iz čučnja. “Dijagnostika eksplozivne snage tipa vertikalne skočnosti na platformi za mjerenje sile *Quattro jump*”. *Kondicijski trening*, 4(1), 19-25. Čanaki, M., Šoš, K., & Vučetić, V., 2006.

### Skok iz čučnja s pripremom

Ispitanik stoji na Kistler platformi s rukama na kukovima. Početni položaj započinje iz uspravne pozicije tako da se spušta u poziciju počučnja na način da su natkoljenice i potkoljenice pod kutem od 90 stupnjeva, nakon čega se ispitanik bez pauze nastoji što brže odraziti što više u zrak. Prilikom doskoka, obje noge istovremeno ostvaruju kontakt s podlogom. Zadatak se izvodi 3 puta s pauzom od 30 sekundi između ponavljanja. Navedeni test koristi se za procjenu ekscentrično-koncentrične komponente eksplozivnosti skoka pri čemu se visina skoka mjeri u centimetrima.



Slika 6. Prikaz testa skok iz čučnja s pripremom “Dijagnostika eksplozivne snage tipa vertikalne skočnosti na platformi za mjerenje sile *Quattro jump*”. *Kondicijski trening*, 4(1), 19-25. Čanaki, M., Šoš, K., & Vučetić, V., 2006.

## Skok iz bloka

Ispitanik se postavlja frontalno prema mjernoj skali na udaljenosti od 30 do 50 centimetara. U početnoj poziciji zauzima položaj pripreme za blok. Ispitivač mora najprije zabilježiti visinu dohvata iz mjesta. Nakon toga, izvodi odraz iz mjesta i imitira pokret blokiranja dok prolazi kroz mjernu skalu. Visina odraza izračunava se na način da visinu dohvata iz mjesta oduzmemo od visine skoka iz bloka. Zadatak se izvodi 3 puta. Cilj testa je postići maksimalni doseg imitirajući blokiranje iz mjesta. Svaki rezultat se zapisuje u centimetrima. Navedeni test mjeri se stalkom za mjerenje visine dohvata. Za analizu podataka uzima se prosječni rezultat tri ponovljena mjerenja.



Slika 7. Prikaz testa skok iz bloka ( Yildiz, M., Akyildiz, Z., Clemente, F. M., & Yildiz, D. (2023). *Using an overhead target increases volleyball-specific vertical jump performance.*

*Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 237(3), 134–141. <https://doi.org/10.1177/1754337121103963>)

## Skok iz smeča

Ispitanik je postavljen u početnu poziciju za smeč na udaljenosti od 3 do 4 metra od mjerne skale i frontalno se nalazi ispred mjerne skale. Počinje izvoditi imitaciju smeča, uključujući zalet s 2 ili 3 koraka, zatim se vrši odraz i zamah udarnom rukom prolazeći kroz mjernu skalu. Visina odraza izračunava se na način da visinu dohvata iz mjesta oduzmemo od visine skoka iz smeča. Zadatak se izvodi 3 puta. Cilj testa je postići maksimalni doseg imitirajući smeč iz

zaleta. Svaki rezultat se zapisuje u centimetrima. Navedeni test mjeri se stalkom za mjerenje visine dohvata. Za analizu podataka uzima se prosječni rezultat tri ponovljena mjerenja.



Slika 8. Prikaz testa skok iz smeča (<https://jvavolleyball.org/3-methods-to-track-the-vertical-jump/>)

### **Iskret palicom**

Ispitanik stoji držeći palicu ispred tijela na način da se lijeva šaka postavlja ispred mjerne skale, dok se desna šaka postavlja na nultu točku. Pokret započinje na način da ispitanik opruži ruke, podižući palicu ispred tijela. U isto vrijeme razdvaja ruke tako da lijeva šaka ostaje nepomična, a desna šaka klizi po palici. Test ima za cilj izvođenje iskreta palicom iznad glave na način da ruke ostaju opružene te s minimalnim razmakom između šaka. Zadatak se ponavlja tri puta bez pauze. Za analizu podataka uzima se prosječni rezultat tri ponovljena mjerenja.



Slika 9. Prikaz testa iskret palicom “Povezanost fleksibilnosti sa ozljedama kod naprednih hrvača”, M. Vazdar, 2022.

## **Pretklon u sjedu**

Ispitanik se nalazi u sjedećem položaju na strunjači opruženih nogu s razmakom između stopala te stopalima oslonjenih na „kutiju“. Ruke postavlja na „kutiju“ na mjernu skalu tako da su dlanovi oslonjeni jedan na drugog. Polagano se spušta u pretklon na način da dlanovi klize po mjernoj skali. Nakon dolaska u krajnju poziciju pretklona, nekoliko sekundi zadrži navedenu poziciju da se očita postignuti rezultat. Zadatak se izvodi 3 puta. Ispitivač se nalazi s desne strane ispitanika, bočno postavljen, te lijevom rukom pridržava ispitanikova koljena. Dubina dohvata mjeri se u centimetrima. Za analizu podataka uzima se prosječni rezultat tri ponovljena mjerenja.



Slika 10. Prikaz testa pretklon u sjedu (<https://sportsfitnesshut.blogspot.com/2008/06/sports-flexibility-tests-part-1.html>)

### 3.3. Opis prikupljanja podataka

Testiranje svih ispitanica je provedeno na Kineziološkom fakulteta u Zagrebu, u sklopu Dijagnostičkog centra uvijek u isto doba dana i s iskusnim mjeriocima odnosno kineziolozima. Mjerenje visine skoka u testovima Skok iz čučnja i Skok iz čučnja s pripremom primjenjivala se pomoću Quattro Jump, Kistler platforme prema Boscovom protokolu mjerenja (Bosco, 1997), dok se visina skoka u testovima Skok iz smeča i Skok iz bloka mjerila pomoću stalka za mjerenje visine dohvata.

Izvedba predloženih testova za procjenu motoričkih sposobnosti ne predstavlja nikakav rizik za mlade ispitanice (odbojkašice), obzirom da je prije samog testiranja bio proveden adekvatni protokol zagrijavanja, ali i iz razloga što ispitanice u svom trenažnom procesu već koriste kretne strukture koje se pojavljuju u motoričkim testovima, a i sastavni su dio kretnji dotičnog sporta (odbojka).

Standardizirani protokol zagrijavanja sastojao se od rastrčavanja, vježbi u kretanju, vježbi mobilnosti i specifičnih kretnji. Nakon standardiziranog protokola zagrijavanja prvo je uslijedilo mjerenje morfoloških mjera, a zatim provedba motoričkih testova. Prije svakog testa izvršeni su opis i demonstracija testa, te su ispitanice imale 1 do 2 probna pokušaja prije izvedbe određenog testa. Nakon provedbe motoričkih testova, uslijedila je provedba funkcionalnih testova. Sve ispitanice bile su upoznate s protokolom i svrhom testiranja te budući da se radi o maloljetnim odbojkašicama zatražena je pismena privola roditelja (trenera) za pristanak na testiranje.

Testiranje je odobreno od Etičkog povjerenstva Kineziološkog fakulteta u Zagrebu.



### 3.4. Statistička analiza podataka

Prikupljeni podaci o ispitanicima unijeli su se i uredili u MS Excelu, a daljnja obrada podataka provodila se u softverskom paketu Statistica 14.0.1.25 (TIBCO Software Inc.).

Podaci su obrađeni kako bi se riješili sljedeći problemi:

- Određivanje osnovnih deskriptivnih pokazatelja
- Utvrđivanje normalnosti distribucije
- Utvrđivanje statistički značajnih razlika između grupa kadetkinja i juniorki u promatranim motoričkim sposobnostima
- Utvrđivanje veličine učinka za dobivene rezultate analize razlika

U ovom istraživanju razina statističke značajnosti prilikom obrade podataka bila je postavljena na  $p < 0,05$ . Shapiro – Wilk test je pokazao da podaci nisu normalno distribuirani, što zahtijeva primjenu neparametrijskog testa za procjenu značajnosti razlika. Histogrami normalnosti distribucije s rezultatima Shapiro- Wilk testa prikazani su u *Prilogu 1*.

Dobiveni rezultati nastali su korištenjem sljedećih statističkih metoda:

- Od deskriptivnih pokazatelja izračunati će se minimum, maksimum, aritmetička sredina, standardna devijacija, medijan i totalni raspon, skewness i kurtosis
- Normalnost distribucije podataka utvrđivala se pomoću Shapiro- Wilk testa
- Neparametrijski Mann-Whitney U test korišten je za utvrđivanje statistički značajnih razlika između grupa kadetkinja i juniorki u promatranim motoričkim sposobnostima
- Cohen r test korišten je za utvrđivanje veličine učinka analize razlike između grupa kadetkinja i juniorki u promatranim motoričkim sposobnostima.

Veličina učinka je mjera koja pokazuje snagu povezanosti između dvije varijable. Veličina učinka (Cohen, 1988), dijeli se na mali ( $r=.1$ ), srednji ( $r=.3$ ) i veliki ( $r=.5$ ). Formula za izračunavanje veličine učinka je  $r = Z\sqrt{N}$ , gdje je r-veličina učinka, Z- z vrijednost i N-broj entiteta.

## 4. Rezultati

Tablica 3. prikazuje deskriptivne pokazatelje odbojkašica (ukupno) u varijablama koje su korištene u istraživanju.

Tablica 3. Prikaz deskriptivnih pokazatelja u varijablama odbojkašica (ukupno)

Varijable	n	AS	SD	Mdn	R <sub>tot</sub>
KUS	28	8.42	0.58	8	2
20Y	28	5.49	0.23	6	1
SHOP	28	8.45	0.88	8	3
BML1	28	100.34	9.55	101	45
SJ	28	38.05	3.13	38	13
CMJ	28	41.10	4.18	41	20
SKBL	28	42.96	6.81	42	27
SKSM	28	52.17	6.04	51	27
ISP	28	69.29	9.97	70	40
PUS	28	11.58	8.06	14	29

Legenda: n- broj entiteta; AS- aritmetička sredina; SD- standardna devijacija; KUS- koraci u stranu; 20Y- 20 yardi; SHOP- step hop; BML1- bacanje medicine iz ležanja (1kg); SJ- skok iz čučnja; CMJ- skok iz čučnja s pripremom; SKBL- skok iz bloka; SKSM- skok iz smeča; ISP- iskret palicom; PUS- pretklon u sjedu; Mdn – medijan; R<sub>tot</sub> – totalni raspon

Tablica 4. prikazuje deskriptivne pokazatelje odbojkašica kadetskog uzrasta u varijablama koje su korištene u istraživanju.

Tablica 4. Prikaz deskriptivnih pokazatelja u varijablama odbojkašica kadetskog uzrasta

Varijabla	n	AS	SD	Mdn	R <sub>tot</sub>
KUS	14	8.70	0.46	9	2
20Y	14	5.52	0.24	6	1
SHOP	14	8.77	0.62	9	2
BML1	14	95.09	7.70	96	28
SJ	14	38.56	2.54	38	9
CMJ	14	42.49	2.58	42	8
SKBL	14	44.02	6.32	44	26
SKSM	14	49.93	5.58	49	20
ISP	14	71.07	11.30	70	40
PUS	14	10.39	8.82	12	29

Legenda: : n- broj entiteta; AS- aritmetička sredina; SD- standardna devijacija; KUS- koraci u stranu; 20Y- 20 yardi; SHOP- step hop; BML1- bacanje medicine iz ležanja (1kg); SJ- skok iz čučnja; CMJ- skok iz čučnja s pripremom; SKBL- skok iz bloka; SKSM- skok iz smeča; ISP- iskret palicom; PUS- pretklon u sjedu; Mdn- medijan; R<sub>tot</sub>- totalni raspon

Tablica 5. prikazuje deskriptivne pokazatelje odbojkašica juniorskog uzrasta u varijablama koje su korištene u istraživanju.

*Tablica 5. Prikaz deskriptivnih pokazatelja u varijablama odbojkašica juniorskog uzrasta*

Varijabla	n	AS	SD	Mdn	Rtot
KUS	14	8.14	0.56	8	2
20Y	14	5.47	0.23	6	1
SHOP	14	8.13	1.00	8	3
BML1	14	105.59	8.40	105	34
SJ	14	37.55	3.66	38	13
CMJ	14	39.70	5.05	40	19
SKBL	14	41.89	7.35	39	22
SKSM	14	54.42	5.80	54	21
ISP	14	67.50	8.49	68	30
PUS	14	12.77	7.36	14	28

Legenda: : n- broj entiteta; AS- aritmetička sredina; SD- standardna devijacija; KUS- koraci u stranu; 20Y- 20 yardi; SHOP- step hop; BML1- bacanje medicinke iz ležanja (1kg); SJ- skok iz čučnja; CMJ- skok iz čučnja s pripremom; SKBL- skok iz bloka; SKSM- skok iz smeča; ISP- iskret palicom; PUS- pretklon u sjedu; Mdn- medijan; R<sub>tot</sub>- totalni raspon

Tablica 6. prikazuje rezultate Mann-Whitney U testa u varijablama između odbojkašica kadetskog i juniorskog uzrasta, a uz pomoć Cohen d testa prikazani su rezultati veličine učinka razlika između navedenih grupa.

*Tablica 6. Rezultati Mann-Whitney U testa u varijablama odbojkašica*

Varijabla	U	Z	p	r
KUS	42.0	2.55	0.011	0.68
20Y	84.5	0.59	0.550	0.16
SHOP	49.0	2.23	0.026	0.60
BML1	32.0	-3.01	0.003	-0.80
SJ	85.0	0.57	0.566	0.15
CMJ	62.5	1.61	0.108	0.43
SKBL	69.0	1.31	0.190	0.35
SKSM	58.0	-1.81	0.070	-0.48
ISP	74.5	1.06	0.291	0.28
PUS	81.5	-0.74	0.462	-0.20

Legenda: U- vrijednost Mann-Whitney U testa; Z- z vrijednost ; p- razina statističke značajnosti testa; r- veličina učinka

Na temelju dobivenih rezultata iz tablice 6. primjenom Mann-Whitney U testa postignuta je statistički značajna razlika u varijablama:

- u varijabli KUS vrijednosti su kod kadetkinja ( $Mdn = 9$ ) veće nego kod juniorki ( $Mdn = 8$ ),  $U = 42.0$ ,  $p = .011$ , s visokim učinkom  $r = 0.68$
- u varijabli SHOP vrijednosti su kod kadetkinja ( $Mdn = 9$ ) veće nego kod juniorki ( $Mdn = 8$ ),  $U = 49.0$ ,  $p = .026$ , s visokim učinkom  $r = 0.60$
- u varijabli BML1 vrijednosti su kod juniorki ( $Mdn = 105$ ) veće nego kod kadetkinja ( $Mdn = 96$ ),  $U = 32.0$ ,  $p = .003$ , s visokim učinkom  $r = -0.80$

Nakon provedene analize podataka, temeljem dobivenih rezultata odbacujemo  $H_0$  koja tvrdi da ne postoji statistički značajna razlika u rezultatima odabranih motoričkih sposobnosti između selektiranih kadetskih i juniorskih odbojkašica.

## 5. Rasprava

Tablica 4. prikazuje deskriptivne pokazatelje kadetkinja u promatranim varijablama, dok u tablici 5. vidljivi su rezultati juniorka u promatranim varijablama. Svi testovi koji su korišteni u istraživanju prikazuju slične podatke u svim varijablama između kadetskih i juniorskih odbojkašica. U testu agilnosti Koraci u stranu postignute vrijednosti manje su kod juniorki (AS=8.14) u odnosu na kadetske odbojkašice (AS=8.70), dok su u testu 20 yardi postignute vrijednosti bile podjednake u obje grupe. Također u testu Step-Hop juniorske odbojkašice postigle su manje vrijednosti (AS=8.13) u odnosu na kadetkinje (AS=8.77). Što se tiče eksplozivne snage tipa bacanja u testu Bacanje medicinske lopte od 1 kg iz ležaja postignute vrijednosti veće su kod juniorki (AS=105.59) u usporedbi s vrijednostima kadetskih odbojkašica (AS=95.09). U testu eksplozivne snage tipa skočnosti Skok iz čučnja postignute vrijednosti u obje grupe bile su podjednake. Što se tiče testa Skok iz čučnja s pripremom juniorske odbojkašice postigle su manje vrijednosti (AS=39.70) u odnosu na kadetkinje (AS=42.49). Nadalje, u testu Skok iz smeča postignute vrijednosti veće su kod juniorskog uzrasta (AS=54.52) u odnosu na kadetski uzrast (AS=49.93), dok su u testu Skok iz bloka postignute vrijednosti bile podjednake u obje grupe. Test fleksibilnosti Iskret palicom pokazuje da su postignute vrijednosti juniorki manje (AS=67.50) u odnosu na kadetkinje (AS=71.07), dok u testu fleksibilnosti Pretklon u sjedu postignute vrijednosti juniorskih odbojkašica su veće (AS=12.77) u odnosu na vrijednosti kadetskih odbojkašica (AS=10.39). Potrebno je napomenuti da su testovi Koraci u stranu, 20 yardi i Step-Hop varijable obrnuto skalirane, što znači da manja vrijednost sugerira bolji rezultat u agilnosti tj. bolju agilnost. Test Iskret palicom također je obrnuto skalirana varijabla, gdje veća postignuta vrijednost ukazuje na lošiji rezultat odnosno lošiju fleksibilnost u ramenima.

Uspoređujući vrijednosti u testu Koraci u stranu s kadetskim odbojkašicama (Ćaćić i sur., 2020) postignute su niže vrijednosti ( $7.94 \pm 0.46$ ), dok u Skoku iz čučnja s pripremom postignute su više vrijednosti ( $42.34 \pm 4.29$ ) od hrvatskih selektiranih kadetskih i juniorskih odbojkašica. U području eksplozivne snage navedene vrijednosti više su od selektiranih kadetkinja i juniorki (Rešetar i sur., 2021) u testovima Skok iz čučnja ( $38.01 \pm 3.23$ ) i Skok iz čučnja s pripremom ( $41.08 \pm 4.29$ ), dok su u testovima Skok iz smeča ( $52.98 \pm 5.46$ ) i Skok iz bloka ( $43.29 \pm 7.15$ ) navedene vrijednosti nešto niže. Također u testovima Skok iz čučnja s pripremom ( $29.80 \pm 4.10$ ), Skok iz bloka ( $31.00 \pm 4.80$ ) i Skok iz smeča ( $49.50 \pm 6.20$ ) navedene vrijednosti više su od grčkih selektiranih juniorki (Tsoukos i sur., 2019). U

istraživanju (Gabbett i Georgieff, 2007) u testu Skok iz smeča ( $51.20 \pm 1.80$ ) navedene vrijednosti također su više od australskih selektiranih juniorki. Što se tiče fleksibilnosti navedene vrijednosti su niže od srpskih selektiranih juniorki (Obradović i Bugarski, 2013) u varijabli Iskret palicom, a i u varijabli Pretklon u sjedu ( $19.48 \pm 6.15$ ) navedene vrijednosti također su niže od srpskih kadetkinja (Nešić i sur., 2014).

Bolji rezultati u dva testa agilnosti zabilježeni su kod juniorskih odbojkašica u odnosu na kadetkinje, gdje se statistički značajna razlika primjećuje u rezultatima KUS (Koraci u stranu) i SHOP (Step-Hop). Ovo može biti rezultat razvoja koordinacije i propriocepcije tijekom godina treninga i natjecanja. Stoga je važno uključiti vježbe koje potiču agilnost i brze promjene smjera u trening programu kako bi se poboljšala ukupna pokretljivost i reakcijske sposobnosti. Čačić i suradnici (2020) također su utvrdili statistički značajnu razliku u testu KUS ( $p=.01$ ) između mladih odbojkašica ( $AS=7.94$ ) i košarkašica ( $AS=8.55$ ) gdje su odbojkašice ostvarile bolje rezultate.

Vrijednosti dobivene u testu BML1 (Bacanje medicinske lopte od 1kg iz ležanja) pokazuju bolje rezultate u korist juniorki, gdje je također utvrđena statistički značajna razlika. Ovakav rezultat bio je i za očekivati samim time što imaju jaču muskulaturu tijela i snažnije mišiće gornjeg dijela tijela te su više i teže u usporedbi s kadetkinjama. Ovo može biti rezultat kontinuiranog treninga i fizičkog razvoja tijekom adolescencije. U istraživanju Nešića i suradnika (2014) koji su utvrđivali razlike u motoričkim sposobnostima i antropometrijskim karakteristikama kod ženskih odbojkašica, također su dokazali da u testu BLM1 (Bacanje medicinske lopte od 1kg iz ležanja) postoji statistički značajna razlika ( $p=.00$ ) između različitih dobnih skupina odbojkašica.

U području vertikalne skočnosti CMJ (Skok iz čučnja s pripremom), SKBL (Skok iz bloka), SJ (Skok iz čučnja) i SKSM (Skok iz smeča) rezultati nisu pokazali statistički značajnu razliku između odbojkašica kadetskog i juniorskog uzrasta. Također Busko i suradnici (2012) u istraživanju gdje su analizirali razlike u skakačkim sposobnostima između različitih dobnih kategorija nisu utvrdili značajne razlike između selektiranih poljskih kadetkinja i juniorki. Juniorske odbojkašice postignule su više vrijednosti visine skoka (SKSM) u usporedbi s kadetskim odbojkašicama, no budući da rezultati nisu pokazali statistički značajnu razliku od  $p=0.05$ , rezultati su bili blizu statističke značajnosti  $p=0.07$ . Eksplozivna snaga tipa skoka ključna je za izvođenje udaraca i blokova u odbojci, stoga je važno kontinuirano raditi na njenom poboljšanju kroz prilagođeni trening. Ovo može biti posljedica poboljšane tehnike i

više iskustva juniorskih igračica. ISP (Iskret palicom) i PUS (Pretklon u sjedu) rezultati istraživanju nisu pokazali značajnu razliku između selektiranih odbojkašica kadetskog i juniorskog uzrasta. Postignute vrijednosti generalno ukazuju na lošiju razvijenost ove sposobnosti, a fleksibilnost ramenog pojasa bitna je u odbojci iz razloga što bolja razvijenost može omogućiti veći i bolji zamah i pravilan rad ruku kod smečiranja lopte te smanjuje rizik od ozljeđivanja.

## 6. Zaključak

Glavni ciljevi ovog istraživanja bili su profilacija odabranih motoričkih sposobnosti selektiranih kadetskih i juniorskih odbojkašica te usporedba selektiranih odbojkašica kadetskog i juniorskog uzrasta u odabranim motoričkim sposobnostima. Na temelju ovog istraživanja statistički značajna razlika između selektiranih odbojkašica kadetskog i juniorskog uzrasta postignuta je u testovima Koraci u stranu, Step-Hop i Bacanje medicine iz ležanja (1kg).

Analiza razlika između hrvatskih odbojkaških reprezentativki kadetskog i juniorskog uzrasta u pojedinim motoričkim sposobnostima pruža vrijedan uvid u njihov motorički razvoj i pripremljenost. Razumijevanje ovih razlika ključno je za prilagodbu treninga i razvojnih programa koji će odgovarati potrebama svake skupine.

Znanstveni doprinos ovom istraživanju daju činjenice da se radi o selektiranim reprezentativnim odbojkašicama, a bateriju testova osim bazičnih čine i testovi za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti.

Nadalje, stručni doprinos ovog istraživanja je profilacija odabranih motoričkih sposobnosti kadetskih i juniorskih odbojkašica, te dobiveni rezultati mogu poslužiti kao normativne vrijednosti. Dobiveni rezultati nam osiguravaju kritične podatke o pojedinim motoričkim sposobnostima mladih selektiranih odbojkašica koji mogu poslužiti i pomoći njihovim trenerima u planiranju i programiranju adekvatnog trenažnog procesa. Također mogu pomoći kako u praćenju tako i u procesu selekcije odbojkašica na reprezentativnoj razini.

Potencijalni nedostatak provedenog istraživanja je manji uzorak ispitanika. U budućim istraživanjima na navedenu temu trebalo bi proširiti bateriju testova kako bi dobili detaljniji uvid u veći broj motoričkih sposobnosti bitnih u odbojci te bi u konačnici bilo uputno provesti analizu sukladno različitim igračkim ulogama u odbojci.



## 7. Literatura

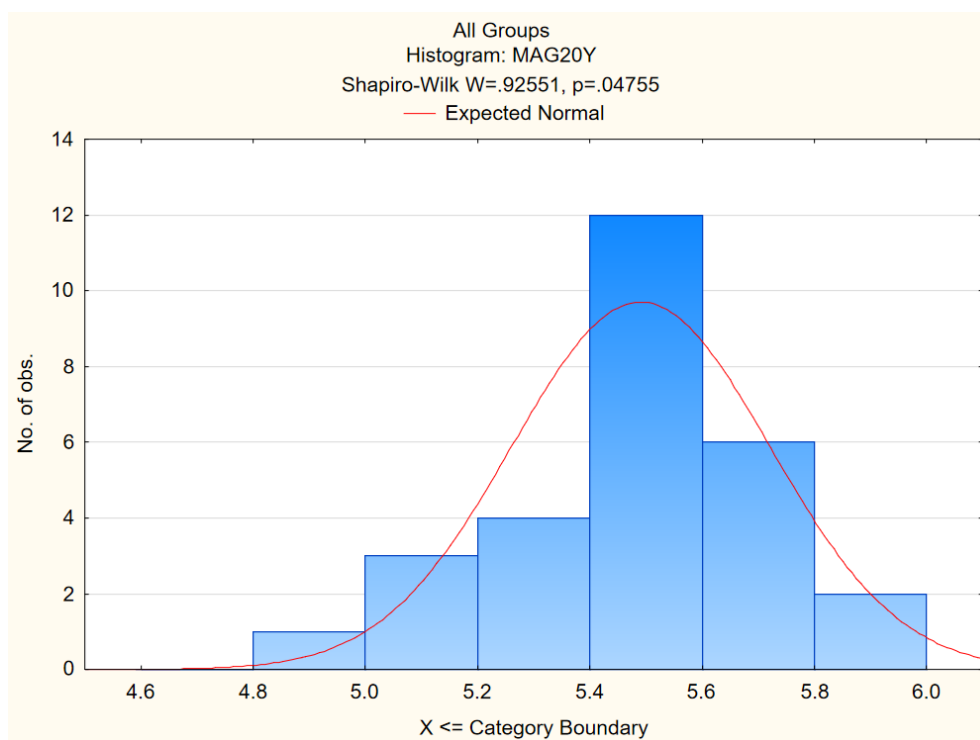
- Barnes, J. L., Schilling, B. K., Falvo, M. J., Weiss, L. W., Creasy, A. K., & Fry, A. C. (2007). Relationship of jumping and agility performance in female volleyball athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), 1192-1196.
- Bojanić, D., Bjelica, D., & Georgijev, G. (2016). Influence of a basic motor potential on the realization of specific motor skills of elite female volleyball players. *Journal of physical education and sport*, 16(2), 500.
- Bosco, C. (1997). Evaluation and planning condition training for alpine skiers. In E. Müller, H. Schwameder, E. Kornexl, & C. Raschner (Eds.), *Science and Skiing* (pp. 229–250). London, UK: E & FN Spon, Taylor & Francis e-Library 2004.
- Buško, K., Michalski, R., Mazur, J., & Gajewski, J. (2012). Jumping abilities in elite female volley-ball players: Comparative analySKSM among age categories. *Biology of Sport*, 29(4), 317–319.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power AnalySKSM for the Behavioral Sciences* (Second Edition). Lawrence Erlbaum Associates.
- Čanaki, M., Šoš, K., & Vučetić, V. (2006). Dijagnostika eksplozivne snage tipa vertikalne skočnosti na platformi za mjerenje sile Quattro jump. *Kondicijski trening*, 4(1), 19-25.
- Ćaćić, I., Rupčić, T., Dukarić, V., Feng, L., & Cigrovski, V. (2020). Differences in motor abilities between female basketball and volleyball players. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 35(1-2), 41-45.
- Đurković, T., Marelić, N., & Rešetar, T. (2008). Konstrukcija i validacija testa za procjenu specifične agilnosti u odbojci (SHOP). In *6. godišnja međunarodna konferencija Kondicijska priprema sportaša 2008* (pp. 148-153).
- Gabbett, T., & Georgieff, B. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national, state, and novice volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(3), 902-908.
- Grozđanić, M. (2018). *Diferencijacije u testovima agilnosti košarkašica i košarkaša juniorskog uzrasta* (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Hale, D., Kollok, R., Pace, J., & Sanders, G. (2019). Vertical jump and agility performance improve after an 8-week conditioning program in youth female volleyball athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(1), 765-771.
- Jakubšová, Z., Vaverka, F., & Jandačka, D. (2011). Comparison of the lower extremities' explosive muscular strength via jumping tests in different performance level and age groups of women volleyball players. *Acta Universitatis Palackianae OlomucenSKSM, Gymnica*, 41(4), 7–15.
- Metikoš, D., Hofman, E., Pintar, Ž. & Oreb, G. (1989). *Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Milić, M., Grgantov, Z., & Katić, R. (2013). Impact of biomotor dimensions on player quality in young female volleybal players. *Collegium antropologicum*, 37(1), 93-99.

- Nejić, D. (2007). Uticaj trenažnog procesa na brzinsku sposobnost, agilnost i skočnost odbojkašica. *Sport Mont*, 5, 12-13.
- Nešić, G. P., Majstorović, N., Sikimić, M. M., Marković, S., Ilić, D., Grbić, V. M., ... & Savić, Z. (2014). Anthropometric characteristics and motor abilities in 13-15 years old female volleyball players. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 327-339.
- Obradović, M., & Bugarski, S. (2013). Model of anthropometric characteristics and motor skills of women's junior Serbian national volleyball team. *Research in Kinesiology*, 41(2).
- Reiman, M.P. & Manske, R.C (2009). *Functional testing in human performance*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Rešetar, T., Đurković, T., & Marelić, N. (2010). Izbor i opis motoričkih testova za procjenu specifičnih brzinsko-eksplozivnih sposobnosti u odbojci. In 8. *Godišnja međunarodna konferencija kondicijska priprema sportaša* (pp. 192-196).
- Sawula, L. (1991). Tests used by volleyball coaches for determining physical fitness. *International Volley Tech*, 2, 18–24.
- Strahonja, A., Janković, V. i Šnajder, V. (1982). Analiza pouzdanosti i faktorske valjanosti situaciono-motoričkih testova u odbojci. *Kinesiology*, 14 (izv. 5), 161-175. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/306501>.
- Sotiropoulos, K., Smilios, I., Barzouka, K., Christou, M., Bogdanis, G., Douda, H., & Tokmakidis, S. P. (2023). Effects of Drop Jump Training from Different Heights and Weight Training on Vertical Jump and Maximum Strength Performance in Female Volleyball Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 37(2), 423-431.
- Tsoukos, A., Drikos, S., Brown, L. E., Sotiropoulos, K., Veligekas, 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.
- Vazdar, M. (2022). *Povezanost fleksibilnosti sa ozljedama kod naprednih hrvača* (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.
- de Villarreal, E. S. S., Kellis, E., Kraemer, W. J., & Izquierdo, M. (2009). Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: a meta-analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(2), 495-506.
- Vučetić, V. (2009). Dijagnostički postupci za procjenu energetske kapaciteta sportaša. U *Jukić, I., Milanović, D., Šalaj, S. & Gregov, C. (ur.). Zbornik radova*, 7, 20-31.

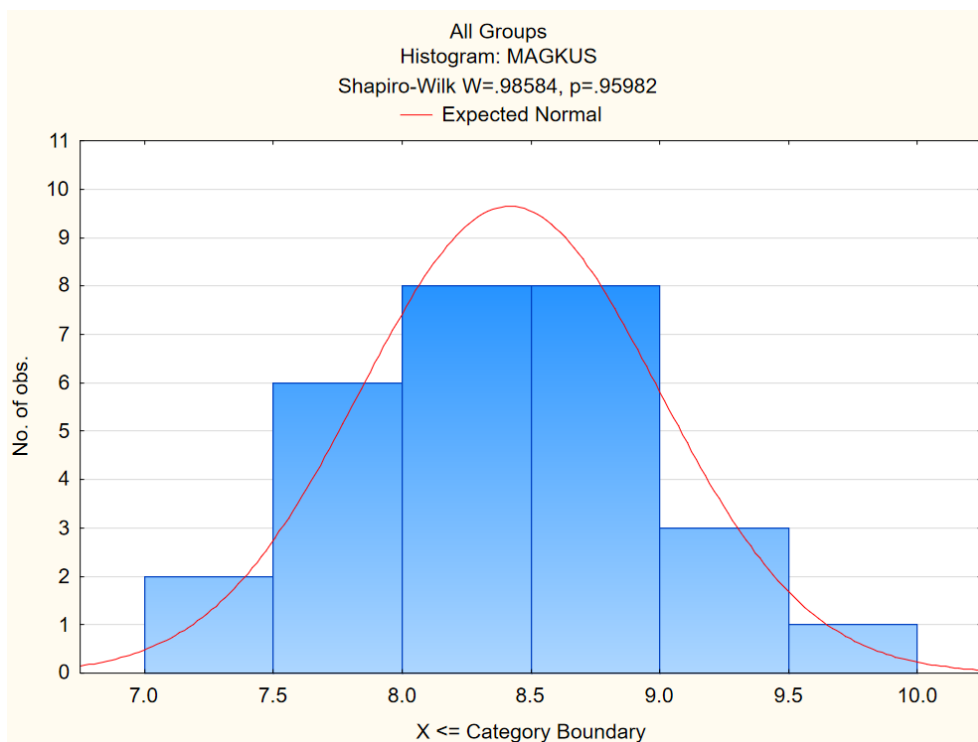
## 8. Prilozi

### Prilog 1. Rezultati Shapiro-Wilk testa normalnosti distribucije

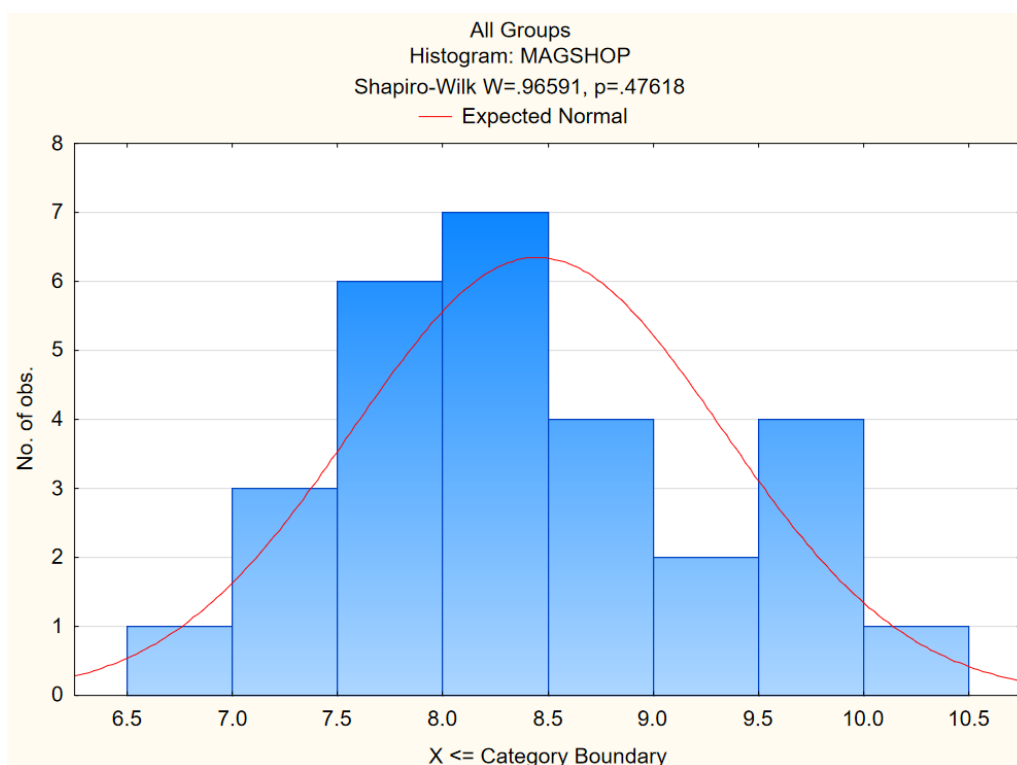
Varijable	p
KUS	0.9598
20Y	0.0475
SHOP	0.4762
BML1	0.8353
SJ	0.9983
CMJ	0.0038
SKBL	0.0977
SKSM	0.9073
ISP	0.3154
PUS	0.0015



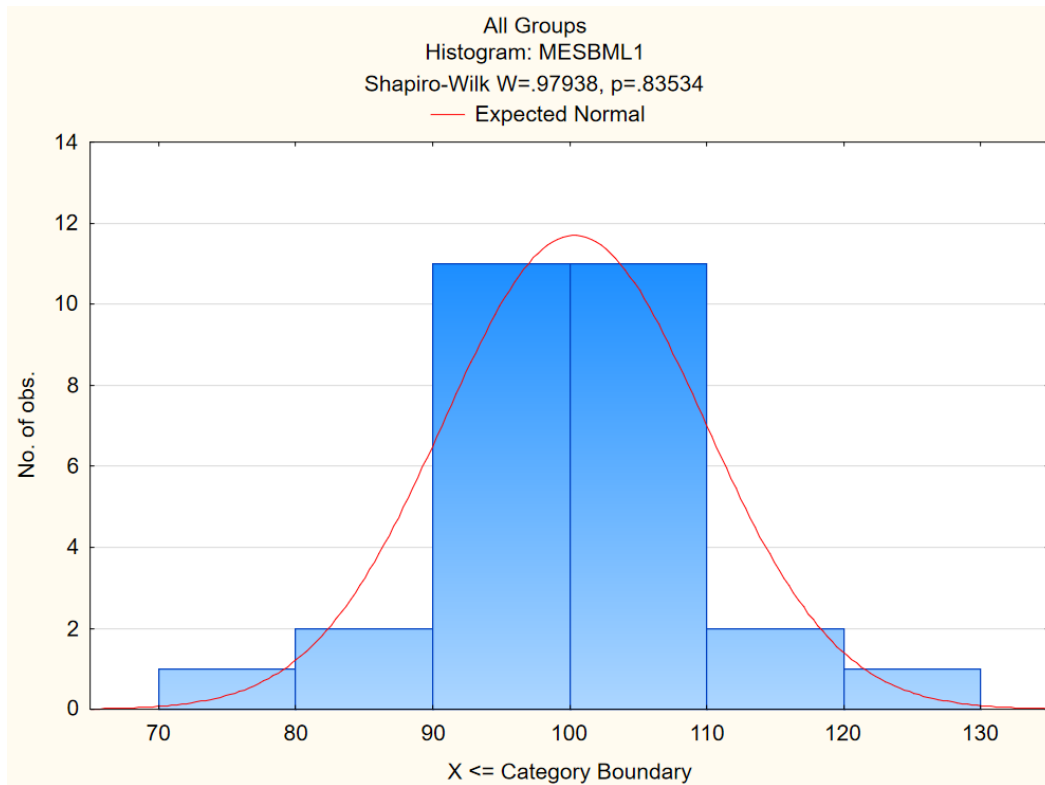
Prilog 2. Histogram frekvencija s rezultatima Shapiro- Wilk testa za utvrđivanje normaliteta distribucije za varijablu 20Y



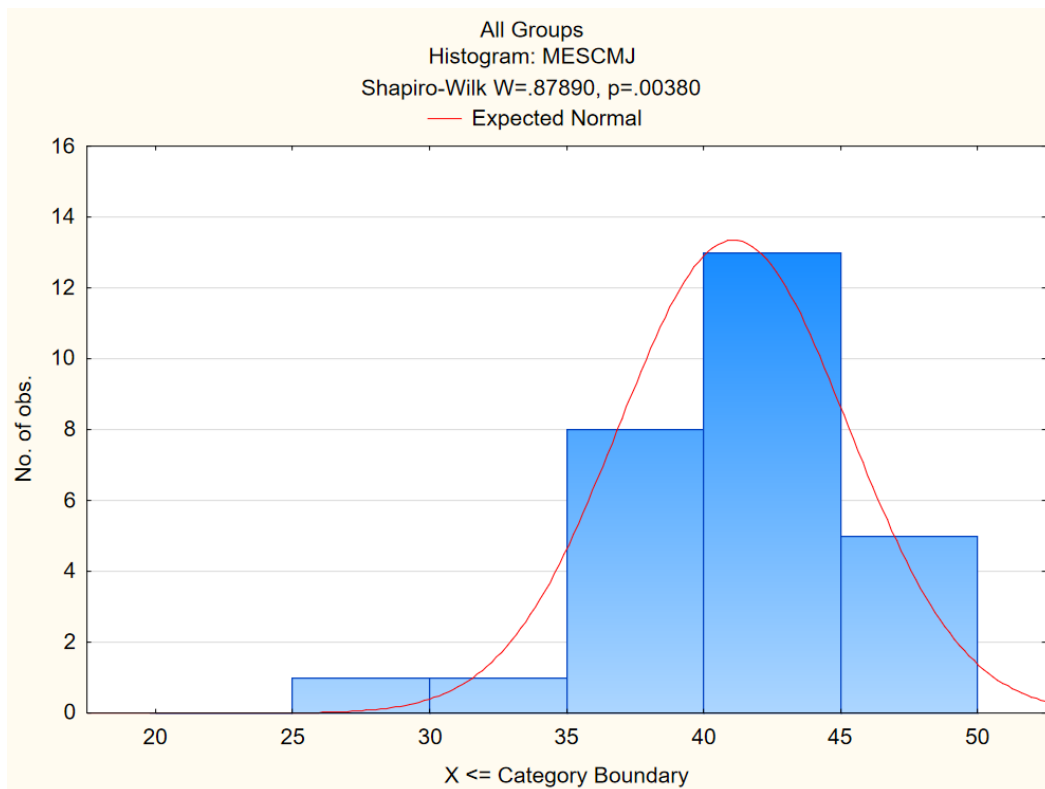
Prilog 3. Histogram frekvencija s rezultatima Shapiro- Wilk testa za utvrđivanje normaliteta distribucije za varijablu KUS



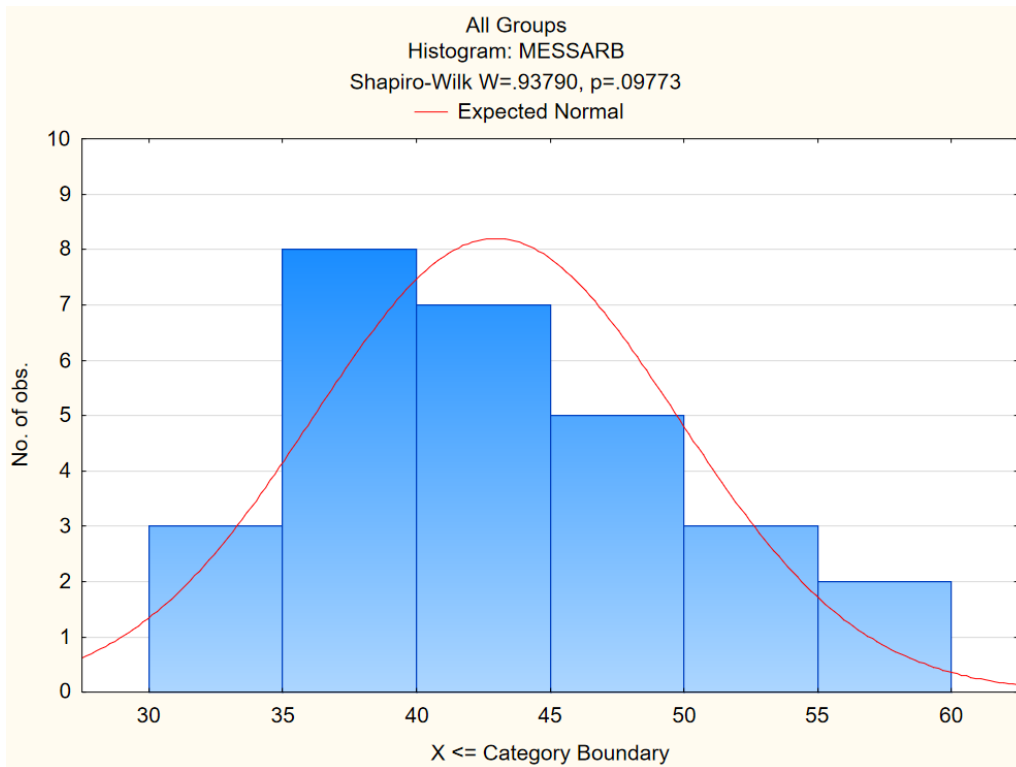
Prilog 4. Histogram frekvencija s rezultatima Shapiro- Wilk testa za utvrđivanje normaliteta distribucije za varijablu SHOP



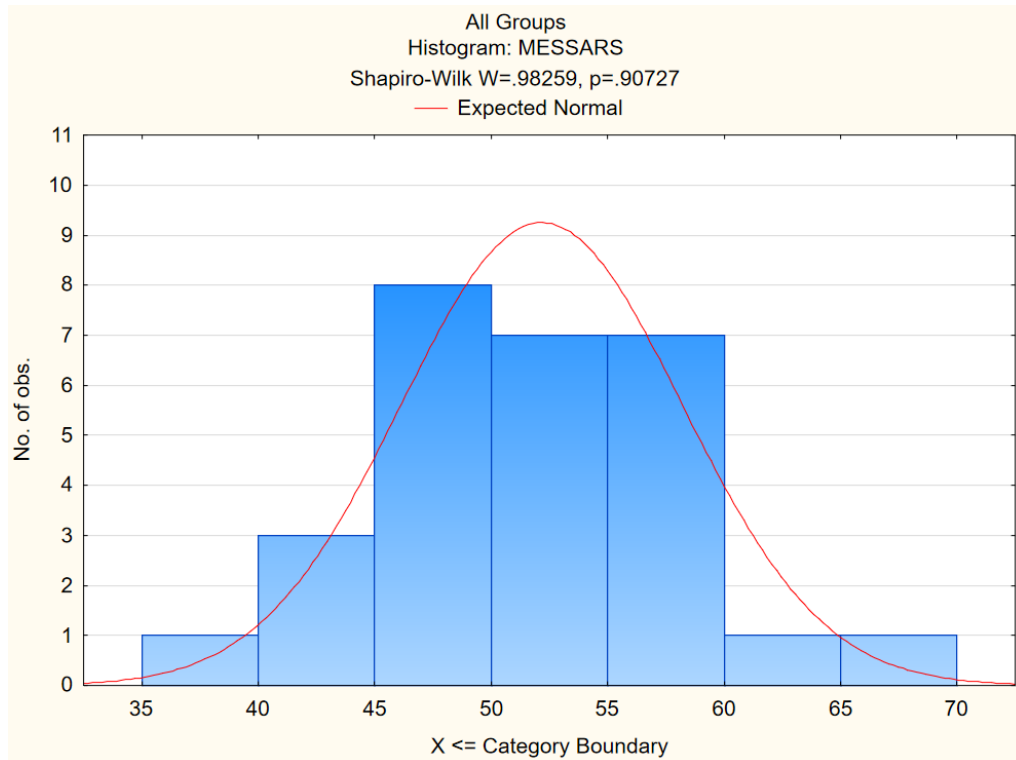
*Prilog 5. Histogram frekvencija s rezultatima Shapiro-Wilk testa za utvrđivanje normaliteta distribucije za varijablu BML1*



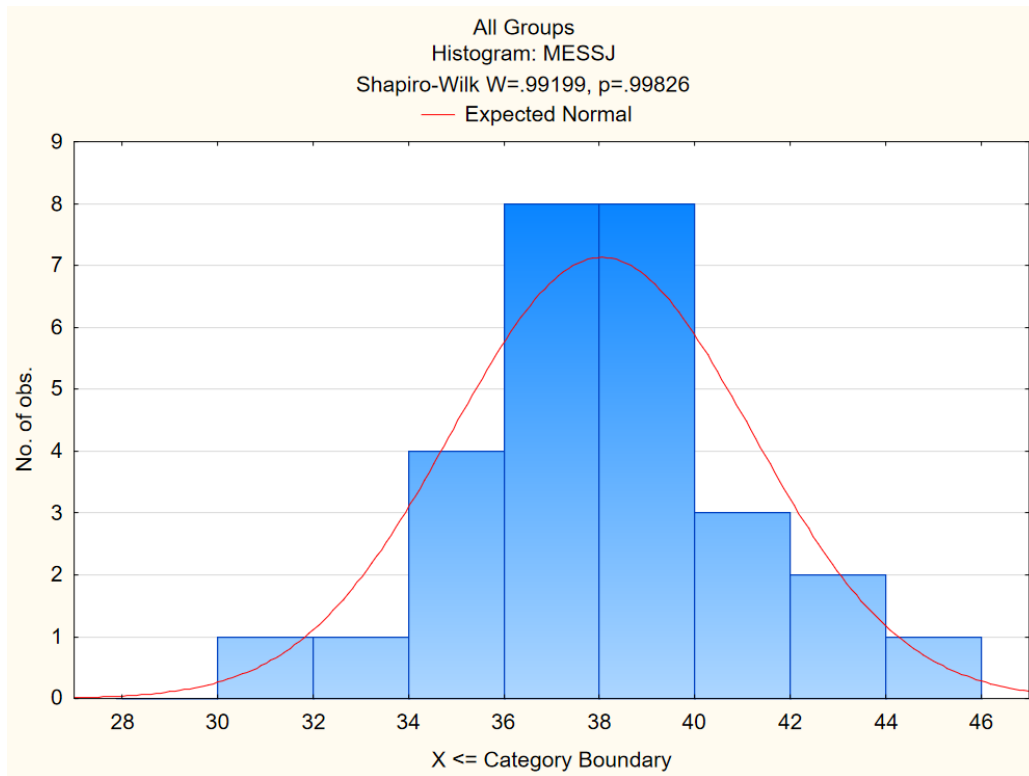
*Prilog 6. Histogram frekvencija s rezultatima Shapiro-Wilk testa za utvrđivanje normaliteta distribucije za varijablu CMJ*



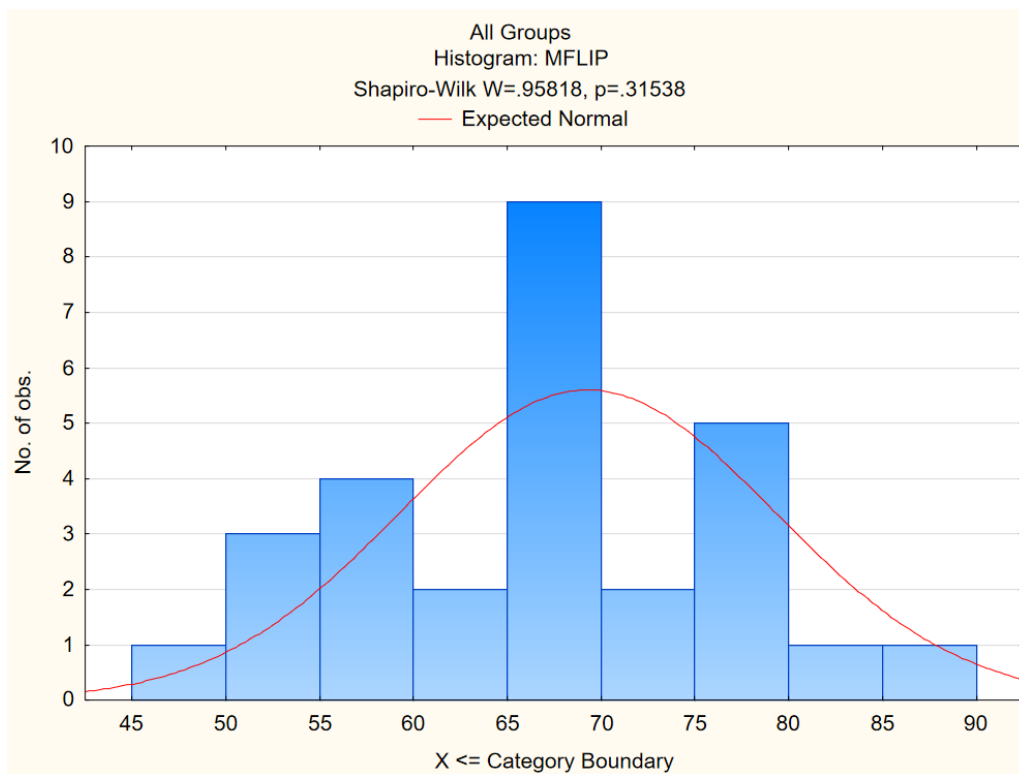
*Prilog 7. Histogram frekvencija s rezultatima Shapiro- Wilk testa za utvrđivanje normaliteta distribucije za varijablu SKBL*



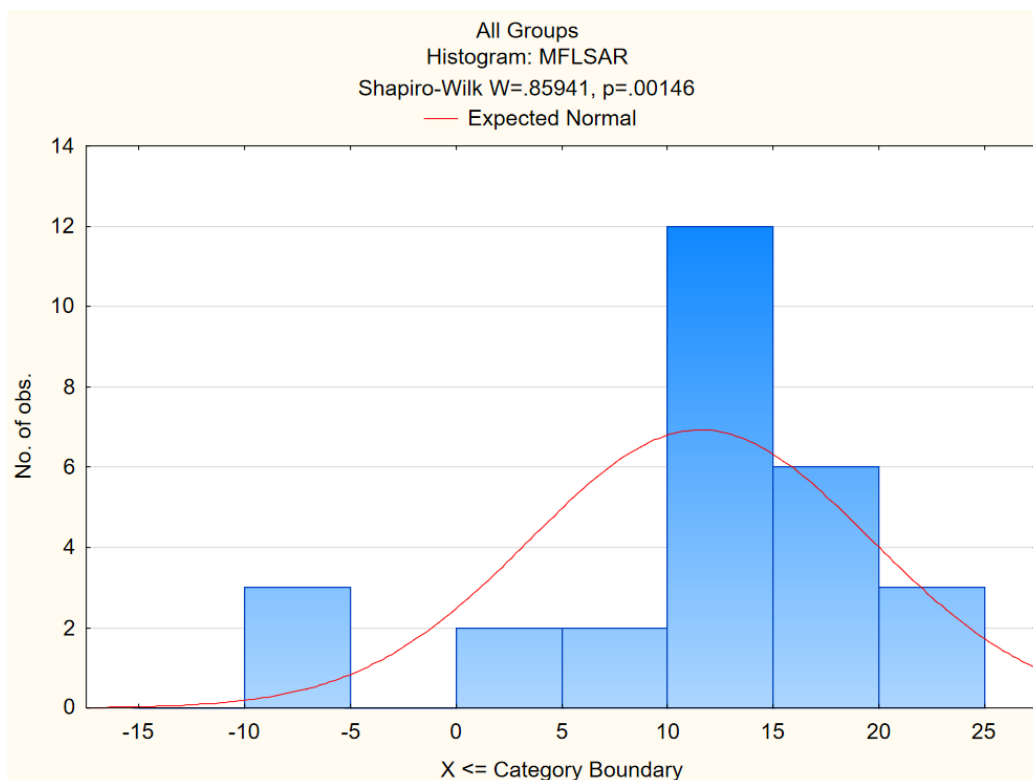
*Prilog 8. Histogram frekvencija s rezultatima Shapiro- Wilk testa za utvrđivanje normaliteta distribucije za varijablu SKSM*



*Prilog 9. Histogram frekvencija s rezultatima Shapiro- Wilk testa za utvrđivanje normaliteta distribucije za varijablu SJ*



*Prilog 10. Histogram frekvencija s rezultatima Shapiro- Wilk testa za utvrđivanje normalnosti distribucije za varijablu ISP*



*Prilog 11. Histogram frekvencija s rezultatima Shapiro- Wilk testa za utvrđivanje normaliteta distribucije za varijablu PUS*

*Prilog 12. Prikaz deskriptivnih pokazatelja odbojkašica (ukupno)*

Varijabla	Min	Max	Skew	Kurt
KUS	7.34	9.60	0.02	-0.52
20Y	4.86	5.82	-0.99	1.09
SHOP	6.97	10.11	0.28	-0.80
BML1	80.00	125.25	0.22	0.57
SJ	31.00	44.40	-0.10	0.05
CMJ	26.33	46.80	-1.64	4.61
SKBL	33.17	59.70	0.79	0.14
SKSM	38.73	65.30	0.06	-0.14
ISP	50.00	90.00	0.00	-0.53
PUS	-7.50	21.67	-1.25	1.17

Legenda: min- minimalni rezultat; max- maksimalni rezultat; skew- skewness; kurt- kurtosis



Prilog 13. *Prikaz deskriptivnih pokazatelja odbojkašica kadetskog uzrasta*

Varijabla	Min	Max	Skew	Kurt
KUS	7.78	9.60	0.01	0.34
20Y	5.05	5.82	-0.70	0.10
SHOP	7.86	9.84	0.31	-0.76
BML1	80.00	108.25	-0.18	-0.34
SJ	34.60	43.40	0.50	-0.36
CMJ	38.60	46.80	0.20	-1.17
SKBL	33.90	59.70	1.12	2.30
SKSM	38.73	58.37	-0.11	-0.12
ISP	50.00	90.00	-0.50	-0.20
PUS	-7.50	21.67	-1.06	0.64

Legenda: min- minimalni rezultat; max- maksimalni rezultat; skew- skewness; kurt- kurtosis

Prilog 14. *Prikaz deskriptivnih pokazatelja odbojkašica juniorskog uzrasta*

Varijabla	Min	Max	Skew	Kurt
KUS	7.34	9.35	0.59	0.20
20Y	4.86	5.73	-1.56	3.03
SHOP	6.97	10.11	1.06	0.10
BML1	91.70	125.25	0.50	1.48
SJ	31.00	44.40	-0.06	-0.24
CMJ	26.33	45.50	-1.41	2.81
SKBL	33.17	55.10	0.84	-0.60
SKSM	44.17	65.30	0.16	-0.42
ISP	55.00	85.00	0.60	-0.11
PUS	-7.17	21.17	-1.65	3.44

Legenda: min- minimalni rezultat; max- maksimalni rezultat; skew- skewness; kurt- kurtosis