

# RAZLIKE DVIJU SKUPINA ODOJKAŠICA KADETSKOG UZRASTA U NEKIM MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA TE MOTORIČKIM I FUNKCIONALNIM SPOSOBNOSTIMA

---

Marelić, Marino

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:448974>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-27**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje akademskog naziva:  
magistar kineziologije)

**Marino Marelić**

**RAZLIKE DVIJU SKUPINA ODBOJKAŠICA**  
**KADETSKOG UZRASTA U NEKIM MORFOLOŠKIM**  
**KARAKTERISTIKAMA TE MOTORIČKIM I**  
**FUNKCIONALNIM SPOSOBNOSTIMA**

diplomski rad

**mentor:**

**doc.dr.sc. Tomislav Đurković**

Zagreb, rujan, 2020.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završna 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. Tomislav Đurković

Student:

---

Marino Marelić

## RAZLIKE DVIJU SKUPINA ODBOJKAŠICA U NEKIM MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA TE MOTORIČKIM I FUNKCIONALNIM SPOSOBNOSTIM

### Sažetak:

U ovom diplomskom radu cilj je bio utvrditi razlike između dviju skupina odbojkašica u nekim morfološkim karakteristikama te motoričkim i funkcionalnim sposobnostima. Te da se utvrdi postoji li razlika između odabranih skupina. Za potrebe rada testirana je skupina od 11 odbojkašica kadetskog uzrasta odbojkaškog kluba HAOK Mladosti. U prezentaciji rezultata i obradi prikupljenih podataka igračice su podijeljene u grupu (G1) koja je selektirana u seniorsku ekipu HAOK Mladosti i grupu 2 (G2) koja nije selektirana u seniorsku ekipu HAOK Mladosti. Rezultati su pokazali da razlike u maksimalnom primitku kisika nisu statistički značajne. Kod morfoloških karakteristika jedina statistički značajna razlika je kod raspona desne šake (**ALDS**) iako s malim utjecajem ( $U=11,00$ ,  $z=-0,73$ ,  $p=0,02$ ,  $r=0,22$ ) prema Kohenovom kriteriju. Kod raspona lijeve šake i postotka potkožnog masnog tkiva numerički su bolje rezultate postigle selekcionirane odbojkašice (G1), ali razlika nije statistički značajna. Motorički testovi koji prema Kohenovom kriteriju imaju statistički značajnu razliku su: skok iz statičnog položaja sa pripremom sa lijevom nogom **MESCML** ( $U=4,00$ ,  $z=-2,01$ ,  $p=0,04$ ,  $r=0,6$ ), skok uvis odrazom iz mjesta **MESSKOKMJ** ( $U=11,00$ ,  $z=-2,37$ ,  $p=0,02$ ,  $r=0,71$ ), odraz u smeču **MESSSM** ( $U=3,50$ ,  $z=-2,11$ ,  $p=0,03$ ,  $r=0,64$ ), skokovi iz stopala **SKIZST** ( $U=0,00$ ,  $z=-2,74$ ,  $p=0,01$ ,  $r=0,8$ ), povezani sunožni skokovi iz polučučnja sa rukama na boku **BOSCPOLDUB** ( $U=2,00$ ,  $z=-2,37$ ,  $p=0,02$ ,  $r=0,71$ ), i ekstenzija leđa **MSSEL** ( $U=0,00$ ,  $z=-2,74$ ,  $p=0,01$ ,  $r=0,83$ ). Istraživanje je pokazalo da postoje razlike mjerenih skupina te je skupina G1 imala bolje rezultate u varijablama koje su provjeravale specifičnu eksplozivnu snagu tipa skočnosti, izdržljivost trupa, specifičnu komponentu odraza, te mišićnu izdržljivost.

**Ključne riječi: odbojka, Mann-Whitney U test, morfološke karakteristike, motoričke i funkcionalne sposobnosti,**

## Difference between two groups of young female volleyball players in some morphological characteristics, motor skills and functional abilities

### **Abstract:**

The purpose of this thesis was to determine the differences between two groups of young female volleyball players in their morphological characteristics and their motor skills and functional abilities and also to reveal the difference between the two groups. For the purpose of this thesis the group of 11 young female players who are a part of HAOK Mladost cadet programme. In the gathered results the players were divided in group 1 (G1) which was selected to join the HAOK Mladost senior team and group 2 (G2) which was not selected to HAOK Mladost senior team. Results have shown that that there is no notable difference in maximal oxygen uptake between the two groups. As with morphological abilities the only notable difference between the two groups was in the right-hand width (**ALDS**) ( $U=11,00$ ,  $z=-0,73$ ,  $p=0,02$ ,  $r=0,22$ ) according to Kohen's criteria. Although the results from left hand width and TANITA results go in favour of the first group (G1) the differences were not statistically significant. Motor skill tests which have significant statistical value according to Kohen's criteria are: left leg jump from static position **MESCML** ( $U=4,00$ ,  $z=-2,01$ ,  $p=0,04$ ,  $r=0,6$ ), vertical jump **MESSKOKMJ** ( $U=11,00$ ,  $z=-2,37$ ,  $p=0,02$ ,  $r=0,71$ ), volleyball spike jump **MESSSM** ( $U=3,50$ ,  $z=-2,11$ ,  $p=0,03$ ,  $r=0,64$ ), ankle jumps **SKIZST** ( $U=0,00$ ,  $z=2,74$ ,  $p=0,01$ ,  $r=0,8$ ), continuous squat jumps with hands on hips **BOSCPOLDUB** ( $U=2,00$ ,  $z=-2,37$ ,  $p=0,02$ ,  $r=0,71$ ), isometric back extension hold **MSSEL** ( $U=0,00$ ,  $z=-2,74$ ,  $p=0,01$ ,  $r=0,83$ ). The results have shown that there are measurable differences between the groups and that group 1 (G1) has achieved better results in tests that were designed to measure explosive force, jumping performance and core body strength.

**Key words: volleyball, young players, female, selection, morphology, motor and functional abilities**

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1. Specijalnosti igrača u odbojci .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2. Dizač .....</b>	<b>8</b>
<b>1.3. Primači-smečeri .....</b>	<b>8</b>
<b>1.4. Centralni igrači - Blokeri .....</b>	<b>8</b>
<b>1.5. Dijagonalni smečer .....</b>	<b>8</b>
<b>1.6. Libero .....</b>	<b>10</b>
<b>2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA .....</b>	<b>11</b>
<b>3. CILJ ISTRAŽIVANJA .....</b>	<b>15</b>
<b>4. HIPOTEZE .....</b>	<b>16</b>
<b>5. METODE ISRAŽIVANJA .....</b>	<b>17</b>
<b>5.1. Uzorak ispitanika .....</b>	<b>17</b>
<b>5.2. Postupak mjerenja .....</b>	<b>17</b>
<b>5.3. Uzorak varijabli .....</b>	<b>17</b>
<b>5.4. Metode obrade podataka .....</b>	<b>25</b>
<b>6. REZULTATI .....</b>	<b>26</b>
<b>7. RASPRAVA .....</b>	<b>29</b>
<b>8. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>31</b>
<b>9. LITERATURA .....</b>	<b>32</b>

## 1. UVOD

Seniorski igrači često su kroz svoju karijeru proveli veliki broj motoričkih, funkcionalnih ili specifičnih odbojkaških testiranja. Upravo takva saznanja mogu nam koristiti kao modeli za usporedbu naših igrača. Ta testiranja često su se koristila za precizniju selekciju kroz određene etape koje igrači prolaze i to od najmlađih uzrasta do seniorskih kategorija.

Naravno da odabir pojedinih testova uvelike ovisi o karakteristikama sporta. Vrhunska odbojka danas od igrača zahtijeva različite karakteristike i sposobnosti, a to najviše diktira igračka pozicija. Za neke specijalnosti u igri nije potrebna velika longitudinalna dimenzionalnost, npr. kod uloge libera. Također igrači na toj poziciji trebaju biti eksplozivni, ali u igri ne izvode skokove i eksplozivna snaga tipa skočnosti ne mora biti presudna da bi igrali na vrhunskom nivou svoju ulogu. Sve ostale specijalnosti upravo karakterizira visina i eksplozivna snaga, pa tako i za uloga dizača koji je u vrhunskoj odbojci u prosjeku niži od igrača na ostalim igračkim specijalnostima upravo je poželjna visina i odraz. Prosječna visina dizača u muškoj odbojci je oko 190 centimetara, a dizačica oko 180 centimetara. Zašto je važna agilnost za igrače? U odbojci postoji izuzetno puno lateralnih kretanja, a posebno se očituju u prednjoj zoni na mreži gdje centralni igrač brzim lateralnim kretanjima pomaže u blokiranju protivničkih igrača svojim suigračima (koji su postavljeni na lijevi i desni kraj mreže). Opće je poznato da su sva kretanja u odbojkaškoj igri na kratke udaljenosti pa se može postaviti pitanje zašto bi uopće izdržljivost bila važna. Izdržljivost u skoku dominira obzirom na broj skokova koje igrači izvode (ponekad u vrlo kratkim intervalima). Također razvoj tzv. specifične odbojkaške izdržljivosti važan je ukoliko se utakmica odigrava u pet setova, a posebno ukoliko igrači nastupaju na turnirima gdje se u tjedan dana odigrava i pet do šest utakmica (većina reprezentativnih natjecanja su upravo tako koncipirana). Fleksibilnost pojedinih zglobova važna je za njihovu pravilnu funkcionalnost, tj. da pojasnim da odbojkaši trebaju imati dobru fleksibilnost skočnih zglobova kako bi što kvalitetnije izvodili vertikalne odraze. Npr. kod smeča trebaju veliku horizontalnu brzinu transferirati u vertikalni odraz. Također slaba fleksibilnost ramenog pojasa može ograničavati zamah i pravilan rad ruku kod smečiranja lopte. Brojni su primjeri odbojkaških tehnika za koje je fleksibilnost važna, npr. iskorak u stranu kod prizemljenja tzv. povaljke može biti ključan za uspješnu obranu lopte u polju.

Ponekad je za odabir testova koji se koriste u provjeri motoričkih i funkcionalnih sposobnosti važniji normativ kojim se rezultati mogu usporediti, nego rezultat koji ćemo dobiti. Pojednostavljeno, rezultati odbojkašica kadetkinja ne mogu se komparirati sa seniorskim rezultatima odbojkašica već s rezultatima svojih vršnjakinja. Zato je važno da testovi koje koristimo za provjeru određenih sposobnosti kod mlađih dobnih kategorija ukoliko je moguće budu bazični testovi za koje postoje normativi. Kada koristimo specifične odbojkaške testove, a nemamo normative za određenu kategoriju važno je da su takvi specifični testovi provjereni, standardizirani. Takvim razmišljanjem odabira testova, njihovi rezultati se mogu komparirati za istu ekipu u dvije različite točke mjerenja. Opće je poznato da specifični testovi ne mjere samo jednu motoričku sposobnost, već nekoliko međusobno povezanih specifičnih motoričkih (ili funkcionalnih) sposobnosti. Na primjer smeč iz zaleta generira u sebi i startno ubrzanje i eksplozivnu snagu odraza i fleksibilnost, a koji su limitirani kvalitetom izvedbe odbojkaške tehnike. I na kraju najvažnije. Dobivene rezultate testiranja trener treba usporediti i kao informaciju znati primijeniti za svakog odbojkaša tj. odbojkašicu.

### **1.1. Specijalnosti igrača u odbojci**

U vrhunskoj odbojci prepoznajemo slijedeće igračke pozicije:

Dizači

Primači-smečeri (lijevi smečeri)

Blokeri (centralni igrači)

Korektori (dijagonalni smečeri)

Libero

Prosječna visina dizača je 193 cm, prosječna visina dizačice je 179 cm

Prosječna visina primača-smečera je oko 200 cm, a kod žena oko 185 cm

Prosječna visina centralnih igrača je 204 cm, a centralnih igračica je oko 190 cm

Prosječna visina dijagonalnog smečera je 202 cm, a dijagonalne smečerice je 186 cm

Prosječna visina libera je 187 cm, tj. libera u ženskoj odbojci 174 cm.



## **1.2. Dizač**

*Glavni igrač* u ekipi je dizač, on vodi taktiku igre i mora o igri razmišljati kao trener, jer upravo trener očekuje da se pridržava dogovorenog taktičkog plana. Gotovo svaku drugu loptu u igri odigrava dizač. Njegova uloga je stoga toliko značajna da se ne može usporediti niti sa jednom ulogom u ostalim ekipnim loptačkim sportovima. Njegova pozicija u modernoj odbojci je na desnoj strani, bilo da je u prednjem ili stražnjem polju. Karakterizira ga savršena tehnika odbijanja prstima i distribucija lopti do smečera. Premda visina nije presudna za vrhunskog dizača što je vidljivo i iz gore navedenih prosječnih visina najboljih, poželjno je i da ima visinu i da ima odraz kako neki drugi segmenti igre ne bi bili limitirani (blok).

## **1.3. Primači-smečeri**

Lijevi smečeri su glavni napadači. Oni su obično najbolji skakači i imaju odlične smečerske sposobnosti (tehničko-taktičke). Ovi igrači trebaju biti samouvjereni i u kritičnim situacijama kada dizač nema više opcija oni rješavaju takve situacije svojim smečevima. Obično je njihov smeč i najuzbudljiviji trenutak igre. Osim smeča moraju imati i odličan prijem servisa poput libera. Oni smečiraju više nego ostali igrači i glavna uloga im je osvajanje poena smečem (njihov postotak uspješnih smečeva treba biti preko 60%). Karakterizira ih i smeč iz stražnje zone 6, a često su i skok serveri u ekipi.

## **1.4. Centralni igrači - Blokeri**

Napadaju na sredini brzim loptama tako da oslabe protivnički blok tj. "vežu" protivničkog centralnog igrača. Time krajnji smečeri imaju više mogućnosti za osvajanje poena smečem. Sudjeluje u gotovo svakom blokiranju protivnikova napada. Jedini igrači koji uvijek moraju skakati na smeč, pa i kada ne dobivaju loptu od dizača. Ne trebaju imati visoki odraz, ali moraju biti visoki, jer moraju često i dva puta skočiti u jednom napadu. Moraju imati odličnu agilnost zbog lateralnog kretanja.

## **1.5. Dijagonalni smečer**

Nalazi se u postavi dijagonalno od dizača. Zbog takve pozicije karakteristika mu je napad iz stražnje zone dok je dizač na mreži (zona 2). Na taj način ekipa uvijek može napadati na oba kraja mreže. Naziva se i korektor jer često smečira lopte dignute iz atipičnih i teških pozicija. Najčešće ovaj smečer je i najopterećeniji igrač u napadu. Karakterizira ga snažan

smeč, a zbog skoka u dalj kod smeča iz stražnje zone ti igrači su često skok serveri. Najčešće ne sudjeluju u prijemu servisa.

## **1.6. Libero**

On je specijalista za igru u stražnjem polju i to posebno za dvije faze igre:

1. prijem servisa
2. obrana polja

Najniži su igrači u ekipi, jer zbog nižeg CT-a pokretljiviji su iz niskog stava prilikom bacanja i spašavanja lopti u obrani. Krasi ih okretnost, akrobatika, požrtvovnost i hrabrost u obrani protivnikovih snažnih smečeva. Imaju genetsku predispoziciju da mogu spojiti laktove kod formiranog čekića. Njihova specijalnost između ostalog proizlazi iz pravila odbojkaške igre. Naime, ovim igračima je zabranjeno igrati prema pravilima na tri pozicije na mreži. Također mu je zabranjeno dizanje prstima u prednjoj zoni (tj. dignuta lopta se ne smije smečirati), te mu je zabranjeno smečirati iz stražnje zone i servirati. U stvari intencija je da se omogući nižim igračima da mogu igrati vrhunsku odbojku, pa je zbog njegovog doprinosa na prijemu servisa i u obrani polja njegova uloga u ekipi ogromna.

## 2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

U pregledu dosadašnjih radova povezanih s temom diplomskog rada, brojni istraživači analizirali su na skupinama odbojkaša i odbojkašica npr. razlike u antropometrijskim karakteristikama, motoričkim i funkcionalnim sposobnostima odbojkaša različite kvalitete i ekipnog statusa, također istraživanja su bila usmjerena i na analizu utjecaja antropometrijskih karakteristika te motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, te na proces selekcije u odbojci, ili na utjecaj antropometrijskih karakteristika te motoričkih i funkcionalnih sposobnosti itd.

Još davnih osamdesetih godina *Spence i sur. (1980)* komparirali su antropometrijske karakteristike te motoričke i funkcionalne sposobnosti dviju grupa odbojkašica koje su se pripremale za Pan – Američke igre. Kriterij za svrstavanje u jednu od skupina bila je pozitivna ili negativna selekcija u ekipu koja je otputovala na igre. Analiza je pokazala da postoje statistički značajne razlike u korist skupine pozitivno selektiranih igračica u području antropometrije (visina i masa tijela) te pojedinih motoričkih sposobnosti. Zanimljiv je podatak da je negativno selektirana skupina odbojkašica imala značajno veći primitak kisika od pozitivno selektirane skupine.

*Thissen-Milder i Mayhew (1991)* pokušali su procijeniti mogućnost bazičnih i specifičnih motoričkih sposobnosti i znanja u identificiranju različitih skupina igrača te mogućnost istih testova u razlikovanju igrača početne postavbe te zamjena na sva tri nivoa igre. Rezultati testiranja potvrdili su relativno visoke mogućnosti ovog skupa testova na klasifikaciju igrača u točno određenu skupinu (68%) te vrlo visoke mogućnosti ovog skupa testova u klasifikaciji igrača obzirom na ekipni status (78%).

*Smith, Roberts i Watson (1992)* su na bazi određenih antropometrijskih karakteristika te motoričkih i funkcionalnih sposobnosti pokušali utvrditi razlike između kanadske seniorske muške odbojkaške reprezentacije te sveučilišne reprezentacije iste države. Značajne razlike pokazale su se u dohvat u smeču i bloku te testu brzine (sprint 20 m). Također, značajne razlike postojale su i u pokazatelju maksimalnog primitka kisika gdje su seniorski reprezentativci postigli bolje rezultate (56.7 naspram 50.3 ml/kg/min).

*Barnes i sur. (2007)* usporedili su pokazatelje agilnosti, eksplozivne snage (countermovement jump i drop jump) te izometrijske snage opružaca natkoljenice među skupinama sveučilišnih odbojkaša različitih nivoa natjecanja (Divizije I., II. i III.). Analizom

varijance ustanovljene su značajne razlike među skupinom najkvalitetnijih (Divizija I.) te odbojkaša II. i III. divizije u pokazateljima eksplozivne snage (countermovement jump i drop jump).

*Marelić, Đurković i Rešetar (2008)* su na uzorku od 39 reprezentativnih odbojkašica juniorskog i seniorskog uzrasta pokušali utvrditi razlike u kondicijskim sposobnostima i morfološkim karakteristikama. Fokus istraživanja bio je usmjeren na istraživanje eventualnih razlika među igračicama različitog igračkog statusa. Rezultati istraživanja potvrdili su značajne razlike u nekim antropometrijskim mjerama te varijablama za procjenu motoričkih sposobnosti. Zanimljivo je da nisu utvrđene značajne razlike u varijablama za procjenu specifične brzinske izdržljivosti te aerobne izdržljivosti.

*Gabbett, Georgieff i Domrow (2007)* su pokušali procijeniti diskriminacijsku moć testova bazične i specifične motorike te funkcionalnih sposobnosti i antropometrijskih karakteristika u procesu selekcije. Istraživanje je provedeno na uzorku od 28 potencijalnih juniorskih reprezentativaca. Statistički značajni različiti rezultati pokazali su se u varijablama za procjenu specifičnih motoričkih znanja. Rezultati pokazuju da je na osnovu odabranog skupa varijabli moguće pravilno klasificirati 17 od 19 (89.5%) izabranih reprezentativaca i 5 od 9 (55.6%) odbojkaša koji nisu prošli selekcijski postupak. Ukupna klasifikacijska točnost iznosi 78.6%. Rezultati govore da su testovi specifičnih motoričkih znanja bolji pokazatelji razlike kvalitete mladih odbojkaša od ostalog skupa odabranih varijabli.

*Katić, Grgantov i Jurko (2006)* na uzorku od 197 odbojkašica u dobi od 14 – 17 godina potvrdili su da porast ocjene učinkovitosti izvođenja pojedinih odbojkaških tehnika raste sa porastom rezultata određenih motoričkih sposobnosti pogotovo rezultata eksplozivne snage i agilnosti.

Autori *Duncan, Woodfield i al-Nakeeb (2006)* proveli su istraživanje na uzorku od 25 odbojkaša nacionalnog nivoa – juniora. Ispitanici su testirani baterijom testova za procjenu antropometrijskih karakteristika te bazične motorike i funkcionalnih sposobnosti. Rezultati analize potvrđuju razlike kod odbojkaša različitih skupina koje su određene igračkom ulogom.

*BGAT Cabral, SAT Cabral, HF de Miranda (2011)* izveli su istraživanje na 40 odbojkašica mlađih od 17 godina podijeljenih u selektiranu i neselektiranu skupinu. Rezultati su pokazali da somatotip ili jakost tipa skočnosti ne tvore statistički značajnu razliku između

selektiranih i neselektiranih odbojkašica u tom uzrastu, već je tjelesna visina glavna morfološka razlika.

*Martín-Matillas, Valadés, Hernández-Hernández, Olea-Serrano, Sjöström, Delgado-FERNÁNDEZ, i Ortega (2014)* su opisali morfološke karakteristike 148 odbojkašica prve španjolske lige. Igračice čije su ekipe bile bolje plasirane u prvenstvu imale su veću tjelesnu visinu i masu skeleta.

*Malousaris, Grigoris i sur. (2008)* opisali su morfološke karakteristike igračica prve i druge divizije Grčke nacionalne lige. Na uzorku od 163 odbojkašice statistički značajno je dokazana razlika u tjelesnoj visini i nemasnoj tjelesnoj masi u korist igračica prve divizije. Također je dokazana statistički značajna razlika između igračica koje imaju različite specijalnosti (igračke pozicije) u odbojkaškoj igri.

*Lidor, Ronnie, Ziv, Gal (2010)* dokazali su da igračice bolje kvalitete u prosijeku imaju veću tjelesnu visinu, nešto veću težinu te imaju bolje rezultate na testovima koji procjenjuju eksplozivnu jakost tipa skočnosti.

*Alfredson, Nordström i Lorentzon (1997)* usporedili gustoću kostiju 13 odbojkašica i 13 žena koje se ne bave aktivno nikakvom organiziranom tjelesnom aktivnošću. Grupe su spojene prema svojoj tjelesnoj visini i tjelesnoj težini. Grupa odbojkašica je imala veću gustoću kostiju, isto tako jakost mišića kvadricepsa nije imala statistički značajnu povezanost sa gustoćom kostiju femura.

*Gualdi-Russo i Zaccagni (2001)* su na bazi podataka iz sezone 1992-1993, 1993-1994 prve i druge talijanske lige (A1, A2) odredili somatotipe 234 odbojkaša i 244 odbojkašice. Statistički značajni rezultati pokazali su da su igrači A1 dominantno ektomorfi i manje endomorfi i mezomorfi. Igrači u A1 su više homogenizirani po somatotipu nego igrači u A2. Također somatotipi se razlikuju po igračkim pozicijama.

*Carvajal, Wiliam i sur. (2012)* analizirali su žensku reprezentaciju Kube koja je od 1992. do 2000. godine uzastopno osvojila tri zlatne olimpijske medalje. Kinantropološka analiza igračica pokazala je značajan mišićni i skeletni razvoj sa dominantno mezomorfnim somatotipom i malom endomorfijom. Tjelesna visina i težina variraju prema specijalnosti igrača u odbojkaškoj igri.

*Kutač i Sigmund (2017)* istražili su značajnost karakteristika somatotipa kao pokazatelja uspješnosti u odbojkaškoj igri. Time su dokazali da parametri sastava tijela predstavljaju jedan dio strukture zvan sporsko postignuće u odbojci.

*Pion, Fransen, Deprez i sur. (2015)* usporedbom rezultata testova skupljenih kroz pet godina, provedenima nad 21. odbojkašicom došli su do zaključka da nema statistički značajne razlike u antropometriji, već je statistički značajna razlika dobivena u koordinaciji u odbojkaškoj igri.

*Nikolaidis (2013)* u svom istraživanju odredio prevalenciju prekomjerne tjelesne težine i povezanost indeksa mase tijela sa postotkom masnog tkiva kod adolescentnih i odraslih odbojkašica. Potvrdivši tako negativan utjecaj prekomjerne mase tijela na odabrane parametre. Također prevalencija prekomjerne tjelesne mase kod adolescentnih odbojkašica je veća nego u sličnoj populaciji.

### **3. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Osnovni cilj ovog diplomskog rada je utvrditi da li postoje statistički značajne razlike u morfološkim obilježjima te kondicijskim sposobnostima između dviju skupina odbojkašica mlađeg uzrasta, koje su podijeljene u Podskupinu 1 koja je selektirana u seniorsku ekipu te Podskupinu 2 koja nije prošla selekciju u seniorsku ekipu.

Osnovni cilj podijeljen je na sljedeće parcijalne ciljeve:

1. utvrditi da li postoje statistički značajne razlike u pojedinim pokazateljima morfoloških obilježja
2. utvrditi da li postoje statistički značajne razlike u pojedinim pokazateljima motoričkih sposobnosti
3. utvrditi da li postoje statistički značajne razlike u pojedinim pokazateljima funkcionalnih sposobnosti



#### **4. HIPOTEZE**

Prema definiranim ciljevima formulirane su sljedeće hipoteze:

**HIPOTEZA 01:** Ne postoji statistički značajna razlika u morfološkim obilježjima između selekcionirane i neselekcionirane skupine kadetskih odbojkašica

**HIPOTEZA 02:** Ne postoji statistički značajna razlika u motoričkim sposobnostima između selekcionirane i neselekcionirane skupine kadetskih odbojkašica

**HIPOTEZA 03:** Ne postoji statistički značajna razlika u funkcionalnim sposobnostima između selekcionirane i neselekcionirane skupine kadetskih odbojkašica

## **5. METODE ISRAŽIVANJA**

### **5.1. Uzorak ispitanika**

Za potrebe ovog diplomskog rada testirana je skupina od jedanaest odbojkašica, kadetkinja odbojkaškog kluba HAOK Mladost iz Zagreba. Testirane ispitanice igrale su aktivno za odbojkaški klub, te su kao perspektivne odbojkašice bile na popisu kadetske reprezentacije Hrvatske. Relativno manji broj ispitanica uzet je u istraživanje jer neke pozicije u modernoj odbojci zahtijevaju potpuno suprotna morfološka obilježja. Premda su bile na popisu reprezentacije igračice koje igraju na pozicijama libera nisu uključena u ovo istraživanje kako ne bi došlo do eventualnog odstupanja posebno u antropometrijskim sposobnostima, ali i u nekim funkcionalnim sposobnostima. U prezentaciji rezultata i obradi podataka igračice su podijeljene u dvije skupine, Skupinu 1 (G1) koja je selektirana u seniorsku ekipu HAOK Mladost i Skupinu 2 (G2) koja nije selektirana u seniorsku ekipu HAOK Mladost.

### **5.2. Postupak mjerenja**

Protokol testiranja i njegovu izvedbu proveli su educirani mjerioci Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, u prostorijama Fakulteta, preciznije u Dijagnostičkom centru. Testiranje morfoloških obilježja izvršeno je sukladno standardima Međunarodnog biološkog programa IBP (Weiner, Lourie, 1969). Studenti su informirani o razlogu testiranja, a testiranje je provedeno u skladu s etičkim principima.

### **5.3. Uzorak varijabli**

Nezavisne (prediktorske varijable)

*Varijable za procjenu morfoloških obilježja:*

1. Tjelesna visina (ALVT),

Mjeri se antropometrom. Ispitanik stoji na ravnoj podlozi i težinom podjednako raspoređenom na obje noge. Ramena su relaksirana, pete skupljene, a glava postavljena u položaj tzv. Frankfurtske horizontale (zamišljena linija koja spaja donji rub lijeve orbite i tragus helix lijevog uha u vodoravnom položaju). Antropometar se postavlja vertikalno uz leđa ispitanika

tako da dotiče leđa u području sakruma i interskapularno. Donji krak antropometra spušta se do tjemena glave (vertex) tako da ne pritišće, ali čvrsto prijanja (Mišigoj-Duraković, 2008).

#### 2. Raspon ruku (AVRR),

Mjeri se antropometrom. Ispitanik stoji leđima naslonjen na zid, ruku odručenih u visini ramena u vodoravnom položaju. Dlanovi su okrenuti prema naprijed. Vršak srednjeg prsta lijeve ruke naslonjen je na zid. Mjeritelj s prednje strane ispitanika mjeri udaljenost od lijevog do desnog *daktiona* (vršaka jagodica srednjih prstiju).

#### 3. Raspon lijeve šake (ALLS),

Mjeri se kefalometrom. Ispitanik stoji; lijeva ruka je savijena u laktu, dlan je okrenut prema dolje te se na taj način postavlja na čvrstu podlogu, prsti su maksimalno rašireni. Krakovi kefalometra postavljaju se na vrhove palca i malog prsta. Mjeritelj se nalazi sa bočne strane ispitanika.

#### 4. Raspon lijeve šake (ALDS),

Mjeri se kefalometrom. Ispitanik stoji; desna ruka je savijena u laktu, dlan je okrenut prema dolje te se na taj način postavlja na čvrstu podlogu, prsti su maksimalno rašireni. Krakovi kefalometra postavljaju se na vrhove palca i malog prsta. Mjeritelj se nalazi sa bočne strane ispitanika.

#### 5. Tjelesna masa (AVTT),

Masa tijela mjerena je na čvrstoj, vodoravnoj podlozi upotrebom medicinske decimalne vage s pomičnim utegom (Seca, Hamburg, Njemačka) čija preciznost mjerenja iznosi 0,1 kg.

#### 6. Indeks tjelesne mase (BMI),

Predstavlja odnos težine i visine tijela. Račune se tako da se tjelesna masa ispitanika u kilogramima podijeli s kvadratom visine u metrima.

#### 7. Postotak potkožnog masnog tkiva (%PMT),

Mjeri se vagom TANITA te predstavlja postotak masnog tkiva u odnosu na ukupnu tjelesnu masu, izraženo u postocima.



### ***Varijable za procjenu motoričkih sposobnosti:***

Za potrebe testiranja motoričkih sposobnosti, odabrano je slijedećih šesnaest testova. Svi testovi su standardizirani. Osim bazičnih testova za procjenu motoričkih sposobnosti korišteni su i standardizirani odbojkaški testovi za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti.

Svi testovi za procjenu motoričkih sposobnosti standardizirani su i valorizirani te se dugo koriste u praksi Kineziološkog fakulteta i u odbojkaškoj praksi.

#### 1. Koraci u stranu (MAGKUS),

Mjerenje se izvodi u dvorani. Dvije paralelne linije dužine 1 m označene su na ravnoj, ne skliskoj podlozi u razmaku od 4 m. Ispitanik stoji sunožno unutar linija, bočno uz prvu liniju. Na znak "Sad!" dokoračnom tehnikom (bez križanja nogu) ispitanik treba preći definiranu udaljenost 6 puta tako da svaki put stopalom takne ili pređe liniju. Zadatak se ponavlja 3 puta sa pauzom dovoljnom za oporavak. U obradi podataka upisuje se prosjek od 3 izvođenja.

#### 2. Brzina na dvadeset metara (MESP202),

Mjerenje se izvodi u dvorani. Prije početka testiranja u dvorani su postavljene oznake. Zalijepljene su linije dužine 1 m na startu i cilju (20 m od starta), te oznake za prolaz na 5 i 10 m. U ravnini startne linije postavljeno je prijenosno računalo, startni signal te centralna jedinica sa ostalom potrebnom hardverskom opremom, a u ravnini 5 m, 10 m i u ciljnoj ravnini postavljeni su sustavi fotostanica. Nakon zvučnog signala treba istrčati 20 m punom brzinom iz pozicije visokog starta, pri čemu će im mjereni prolazi biti na 5 i 10 m te krajnji rezultat na 20 m. Zadatak se izvodi tri puta. Upisuju se rezultati sva tri mjerenja, a u obradi podataka upisuje se prosjek od 3 izvođenja.

#### 3. Skok iz polučučnja (MESSJ),

Test eksplozivne snage tipa maksimalne skočnosti *Quattro Jump Bosco Protocol*. Skok iz statičnog položaja. Sportaševe ruke fiksirane su u položaju na kukovima iz praktičnog razloga kako bi se maksimalno izolirale u izvedbi skoka. Na taj se način maksimalno umanjuje njihov utjecaj na sposobnost koja se testira skokom. Sportaševe noge su flektirane u koljenima pod kutom 90<sup>0</sup>. Sportaš stoji uspravno nekoliko sekundi, spušta se u poziciju polučučnja s kutom

između natkoljenice i potkoljenice od približno  $90^0$  i miruje 2 s. Nakon faze mirovanja u poziciji polučučnja slijedi maksimalni vertikalni skok te doskok s laganom fleksijom u koljenima i ponovno zauzimanje početnog položaja. Test procjenjuje koncentričnu komponentu eksplozivnosti skoka, najčešće u obliku visine skoka mjerene u cm.

#### 4. Skok iz polučučnja s pripremom (MESCM),

Test eksplozivne snage tipa maksimalne skočnosti *Quattro Jump Bosco Protocol*. U izvedbi skoka iz polučučnja s pripremom sve faze izvođenja skoka su povezane, drugim riječima, nema pauze u trenutku promjene smjera sportaševa kretanja. Sportaševe ruke izolirane su u položaj na kukovima zato da u izvedbi skoka ne utječu na sposobnost koja se skokom testira. Sportaš stoji uspravno nekoliko sekundi, spušta se u poziciju polučučnja s kutom između natkoljenice i potkoljenice od približno  $90^0$  i bez zaustavljanja u točki promjene smjera kretanja (prijelomna faza) izvodi maksimalni vertikalni skok, a zatim doskok s laganom fleksijom u koljenima. Ponovno zauzima početni položaj koji označava kraj izvedbe testa. Test procjenjuje ekscentrično-koncentričnu komponentu eksplozivnosti skoka, nerijetko u obliku visine skoka mjerene u cm.

#### 5. Skok iz statičnog položaja s pripremom sa lijevom nogom (MESCLM),

ispitanik stoji na platformi, tijelo je u uspravnoj poziciji par sekundi. Na znak ispitivača zauzima poziciju polučučnja lijevom nogom s rukama na bokovima pokušavajući zauzeti kut između natkoljenice i potkoljenice od  $90^0$  te miruje 2 sekunde. Iz pozicije polučučnja izvodi maksimalan vertikalni skok lijevom nogom. Desna noga je flektirana u koljenu i ne sudjeluje u skoku. Ispitanik izvodi 3 skoka koja su izražena u centimetrima, u obradi podataka upisuje se prosjek od 3 izvođenja. Test procjenjuje jakost tipa skočnosti lijeve noge.

#### 6. Skok iz statičnog položaja s pripremom sa desnom nogom (MESCMD),

ispitanik stoji na platformi, tijelo je u uspravnoj poziciji par sekundi. Na znak ispitivača zauzima poziciju polučučnja desnom nogom s rukama na bokovima pokušavajući zauzeti kut između natkoljenice i potkoljenice od  $90^0$  te miruje 2 sekunde. Iz pozicije polučučnja izvodi maksimalan vertikalni skok desnom nogom. Lijeva noga je flektirana u koljenu i ne sudjeluje u skoku. Ispitanik izvodi 3 skoka koja su izražena u centimetrima, u obradi podataka upisuje se prosjek od 3 izvođenja. Test procjenjuje jakost tipa skočnosti desne noge.

#### 7. Skok u vis odrazom iz mjesta (MESSKOKMJ),

Mjerenje se izvodi u dvorani. U svrhu mjerenja izrađen je mjerni instrument "Vertec". Ispitanik stoji bočno uz mjernu skalu (strana tijela ruke kojom se smećira). Uzruči ruku koja je bliže zastoru i opružene prste prsloni uz mjernu traku. Mjerilac zabilježi visinu. Mjerenje se izvodi u tenisicama. Ispitanik se odrazi maksimalnom snagom istovremeno s obje noge u vis i dodirne mjernu skalu na "Vertecu" bližom rukom u najvišoj točki skoka. Mjerilac očitava vrijednost dohvata. Zadatak se ponavlja tri puta. U obradi podataka upisuje se prosjek od 3 izvođenja.

#### 8. Odraz blok (MESSBL),

Mjerenje se izvodi u dvorani. Ispitanik stoji frontalno prema mjernoj skali na "Vertecu", a obje ruke su u uzručenju u poziciji "blokiranja". Mjeritelj zapisuje visinu dohvata iz mjesta tako da zabilježi visinu dohvata srednjih prstiju. Mjerenje se izvodi u tenisicama. Ispitanik iz mjesta izvodi odraz i imitaciju bloka te dodiruje mjernu skalu na "Vertecu". Mjerilac registrira visinu dodira nižeg srednjeg prsta i upisuje rezultat u predviđeni formular. Visinu odraza dobijemo tako da visinu dohvata u mjestu oduzmemo od visine dohvata u bloku. Zadatak se ponavlja tri puta. U obradi podataka upisuje se prosjek od 3 izvođenja.

#### 9. Odraz smeč (MESSSM),

Mjerenje se izvodi u dvorani. U svrhu mjerenja izrađen je mjerni instrument "Vertec". Ispitanik stoji bočno uz mjernu skalu (strana tijela ruke kojom se smećira). Uzruči ruku koja je bliže zastoru i opružene prste prsloni uz mjernu traku. Mjerilac zabilježi visinu. Mjerenje se izvodi u tenisicama. Ispitanik stoji 3-4 m udaljen i oko 45° postavljen u odnosu na "Vertec". Izvodi zalet za smeč i udarnom rukom dodiruje mjernu skalu. Mjerilac zabilježi visinu. Visinu odraza dobijemo tako da visinu dohvata u mjestu oduzmemo od visine dohvata u smeću. Zadatak se ponavlja tri puta. U obradi podataka upisuje se prosjek od 3 izvođenja.

#### 10. Skokovi iz stopala (SKIZST),

Ruke ispitanika su izolirane na kukovima, ispitanik u uspravnoj poziciji izvodi kontinuirane skokove. Koljena moraju biti ispružena u fazi kontakta s podlogom, na taj način dobivamo skokove izvedene samo iz skočnog zgloba. Ispitanik izvodi 6-7 skokova te se iz najboljih 5

skokova izračunava aritmetička sredina izražena u centimetrima. Test mjeri elastičnu eksplozivnu jakost u plantarnim fleksorima (mišićima stražnje strane potkoljenice).

#### 11. Povezani skokovi s rukama na boku (BOSCPOLDUB),

Ruke ispitanika su izolirane na kukovima, kako bi umanjili njihov utjecaj u izvedbi. Ispitanik se nalazi u uspravnoj poziciji, a nakon zvučnog signala započinje izvođenje kontinuiranih countermovement skokova. Zadatak se izvodi 15 sekundi od zvučnog signala te se bilježi visina skokova i frekvencija. Testom se procjenjuje izdržljivost u eksplozivnoj snazi tipa skočnosti.

#### 12. Pretklon u sjedu (MFLPRS),

Mjerenje se izvodi u dvorani. Kutija je naslonjena na zid. Ispitanik sjedi sunožno bosim stopalima (može i u čarapama) naslonjenim na "kutiju". Noge su potpuno opružene, a cijela stopala prislonjena uz kutiju. Dlanovi obiju ruku postavljeni su na početak kutije, uz mjernu skalu. Ispitanik se usporeno (bez trzaja) pretklanja što više može, zadržavajući opružene noge i ruke. Dlanovima klizi niz mjernu skalu, a srednjim prstima gura "graničnik" do najniže moguće točke u kojoj se na trenutak zadrži. Ispitanik na opisani način izvodi 3 ponavljanja. Ispitivač stoji bočno od ispitanika s njegove desne strane i lijevom rukom pridržava koljena ispitanika. Mjeri se dubina dohvata u centimetrima. Test se izvodi 3 puta i upisuje se svaki rezultat. U obradi podataka upisuje se prosjek od 3 izvođenja.

#### 13. Pretklon raznožno (MFLPRR),

Mjerenje se izvodi u dvorani. Ispred zida su zalijepljene dvije linije duge dva metra pod kutom od 45°. Ispred ispitanika nalazi se ploča sa mjernom skalom. Ispitanik raznožno sjedne na tlo oslonjen čvrsto leđima i glavom uz zid. Ispružene noge raširi toliko da leže iznad linija nacrtanih na podu. Ispruženih ruku dlan desne postavlja se na dlan lijeve ruke tako da se srednji prsti prekrivaju. Tako postavljene i opružene ruke ispitanik spušta na tlo ispred sebe. Ramena i glava za to vrijeme moraju ostati prislonjeni uz zid. Mjeritelj postavlja metar s nulom na mjesto gdje ispitanik dodirne tlo vrhovima prstiju. Zadatak je ispitanika da izvede što dublji pretklon, ali tako da vrhovi prstiju spojenih ruku lagano, tj. bez trzaja klize uz metar po podu. Zadatak se izvodi 3 puta bez pauze, a upisuje se svaki rezultat. U obradi podataka upisuje se prosjek od 3 izvođenja.



14. Iskret palicom (MFLIP),

Mjerenje se izvodi u dvorani. Koristi se drvena palica promjera 2,5 cm, a dužine 165 cm. Na jednom kraju palice montiran je drveni držač koji pokriva 15 cm drvenog dijela palice, dok je na ostalom dijelu ucrtana centimetarska skala s nultom točkom neposredno do plastičnog držača. Ispitanik u stojećem stavu drži ispred sebe palicu tako da lijevom šakom obuhvaća plastični držač, a desnom šakom obuhvaća palicu neposredno do držača. Zadatak je ispitanika da napravi iskret iznad glave držeći palicu pruženim rukama, tako da je razmak među rukama najmanji mogući. Test se izvodi 3 puta bez pauze, a upisuje se svaki rezultat. U obradi podataka upisuje se prosjek od 3 izvođenja.

15. Podizanje trupa u 60 sekundi (MRSPT60),

Mjerenje se izvodi u dvorani na strunjači minimalnih dimenzija 3x2 metra. Ispitanik leži na strunjači s rukama savijenim u laktima i postavljenih na suprotno rame. Noge su savijene u koljenima, a stopala paralelno postavljena na podu. Pomoćni ispitivač (ili suigrač) fiksira stopala. Zadatak je ispitanika da nakon znaka "Pozor-sad! " maksimalno brzo u 60 s napravi što više podizanja trupa do sjeda (dodirujući laktovima koljena) i spuštanja u ležeći položaj (dodirujući lopaticama strunjaču). Zadatak se izvodi jedanput. Mjeri se broj samo ispravno izvedenih podizanja i spuštanja trupa.

16. Ekstenzija leđa (MSSEL),

Test se izvodi u dvorani na švedskom sanduku. Za mjerenje vremena koristi se digitalna štoperica. Ispitanik legne prsima okrenutim prema sanduku sa kukovima postavljenima u visini ruba sanduka i rukama savijenim u laktovima pokraj glave. Noge su ispružene, a sumjeritelj sjedi na stražnjoj strani natkoljenica ispitanika. Na znak ispitivača ispitanik istovremeno podiže trup te dolazi u horizontalnu poziciju. Ispitivač uključuje štopericu u trenutku kada ispitanik "fiksira" zadani položaj. Štoperica se isključuje u trenutku kada ispitanik ne može zadržati horizontalnu poziciju. Zadatak se izvodi samo jedanput.

***Varijabla za procjenu funkcionalnih sposobnosti:***

Za procjenu funkcionalnih sposobnosti korištena je varijabla maksimalnog relativnog primitka kisika **VO<sub>2</sub> maks.**, a rezultati su dobiveni korištenjem tzv. „Beep testa“.

Postupak testiranja:

Na bilo kojoj ravnoj površini, u zatvorenom prostoru ili na otvorenom, koja ima minimalne tlocrtno dimenzije 30 x 10 m, Beep-test se sastoji od dvadeset jedne ili više razina (zavisno od vrste protokola) po 7 i više intervala istrčavanja dionica od 20 m. Svaka razina traje približno 60 sekundi, pri čemu 'brzinu' (vrijeme trajanja svakog intervala) sportaša diktira interval zvučnih signala na CD-u ili kaseti. Dakle, pri svakom od intervala sportaš pretrčava dionicu od 20 m zadanim tempom. Krajevi dionica označeni su čunjevima ili nekim drugom oznakom, a zadatak je da sportaš u trenutku emitiranja zvučnog signala (bip), bude u blizini tog markera (unutar prostora od 3 m). Početna brzina sportaša je 8 ili 8,5 km/h (ovisno o varijaciji testa), a brzina trčanja se povećava tako što se smanjuje interval između zvučnih signala. To se zove sljedeća razina i završava istekom jedne minute. U slučaju da sportaš prerano dođe do oznake (prebrzo istrčavanje dionice od 20 m), treba kaskati u mjestu do oglašavanja zvučnog signala. Test završava onda kada sportaš, unutar istog intervala, ne stiže (kasni) dva puta doći u zadani prostor u trenutku oglašavanja signala što je indikator da ispitanik ne može više održavati zadani tempo trčanja.

#### **5.4. Metode obrade podataka**

Prikupljeni podaci uneseni su i obrađeni u statističkom programu SPSS. Nadalje u istom programu izračunati su osnovni deskriptivni parametri. Razlika između dviju skupina ispitanica (odbojkašica) pokušala se utvrditi pomoću neparametrijskog Mann-Whitney U testa. Prihvaćena razina statističke pogreške je  $p \leq 0.05$ .

Za one varijable čiji su se rezultati pokazali statistički značajno različiti naknadno je izračunata i veličina utjecaja ( $r$ ). Dobiveni rezultati obrade uvršteni su u tablice za daljnju interpretaciju.

## 6. REZULTATI

Tablice od 1 do 6. prikazuju rezultate deskriptivne statistike i rezultate Mann-Whitney U testa.

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji morfoloških varijabli odbojkašica

	GRUPACIJA TESTOVA	TESTOVI	G1 AS±SD	G2 AS±SD
<b>Morfološke karakteristike</b>	Longitudinalna dimenzionalnost skeleta	ALVT	181,52±4,37	183,47±4,84
		AVRR	184,80±8,74	185,33±4,07
		ALLS	21,90±0,81	20,83±0,86
		ALDS	22,14±0,86	21,03±0,4
	Volumen i masa tijela	AVTT	69,86±4,58	71,17±5,86
		BMI	21,16±0,80	21,15±1,66
	Potkožno masno tkivo	%PMT	23,10±3,6	26,17±3,79

*G1 – selektirana grupa; G2 – neselektirana grupa; AS±SD – aritmetička sredina±standardna devijacija;*

Tablica 2. Vrijednosti Mann Whitney U testa za morfološke varijable odbojkašica

Varijabla	U	Z	p
ALVT	11,00	-0,73	0,46
AVRR	14,00	-0,18	0,86
ALLS	6,00	-1,65	0,10
ALDS	2,00	-2,4	<b>0,02*</b>
AVTT	12,00	-0,55	0,58
BMI	14,00	0,18	0,85
%PMT	7,00	-1,46	0,14

*U – vrijednost Mann Whitney U testa; z – z vrijednost testa; \*statistički značajna razlika (p < 0.05)*

Tablica 3. Deskriptivni pokazatelji testiranih skupina odbojkašica za motoričke varijable

	GRUPACIJA TESTOVA	TESTOVI	G1 AS±SD	G2 AS±SD
<b>Motoričke sposobnosti</b>	Agilnost	MAGKUS	8,32±0,38	8,33±0,42
	Startno ubrzanje	MESP202	4,04±0,12	4,14±0,15
	Eksplozivna jakost	MESSJ	36,61±6,39	32,12±4,47
		MESCM	40,04±3,72	33,84±4,36
		MESCML	26,54±3,32	22,02±2,94
		MESCMD	26,26±2,14	22,51±3,28
		MESKOKMJ	38,40±1,86	39,22±3,53
		MESSBL	34,87±1,88	38,00±7,54
		MESSSM	50,80±3,06	38,33±7,01
	Reaktivna komponenta skoka	SKIZST	39,72±1,85	17,87±2,08
	Skočna izdržljivost	BOSCPOLDUB	36,56±1,85	31,08±3,23
	Fleksibilnost	MFLPRS	12,73±7,19	10,51±6,23
		MFLPRR	76,33±10,02	65,11±20,56
		MFLIP	66,80±21,58	83,00±7,41
	Mišićna izdržljivost trupa	MRSPT60	51,20±3,27	48,50±4,23
MSSEL		178,70±7,36	119,67±35,60	

*G1 – selektirana grupa; G2 – neselektirana grupa; AS±SD – aritmetička sredina±standardna devijacija*

Tablica 4. Vrijednosti Mann Whitney U testa za motoričke varijable odbojkašica

Varijable	U	Z	p
MAGKUS	5,50	-1,74	0,08
MESP202	10,00	-0,91	0,36
MESSJ	10,00	-0,91	0,36
MESCM	6,00	-1,64	0,10
MESCML	4,00	-2,01	<b>0,04*</b>
MESCMD	6,00	-1,65	0,10
MESSKOKMJ	11,00	-2,37	<b>0,02*</b>
MESSBL	10,00	-0,91	0,36
MESSSM	3,50	-2,11	<b>0,03*</b>
SKIZST	0,00	-2,74	<b>0,01*</b>
BOSCPOLDUB	2,00	-2,37	<b>0,02*</b>
MFLPRS	15,00	0	1,00
MFLPRR	11,50	-0,64	0,52
MFLIP	8,00	-1,28	0,20
MRSPT60	8,00	-1,3	0,19
MSSEL	0,00	-2,74	<b>0,01*</b>

*U – vrijednost Mann Whitney U testa; z – z vrijednost testa; \*statistički značajna razlika ( $p < 0.05$ )*

Tablica 5. Deskriptivni pokazatelji testiranih skupina odbojkašica za funkcionalne varijable

	Varijabla	TEST	G1 AS±SD	G2 AS±SD
<b>Funkcionalne sposobnosti</b>	VO <sub>2max</sub>	BEEP TEST	42,16±3,00	41,80±6,75

*G1 – selektirana grupa; G2 – neselektirana grupa; AS±SD – aritmetička sredina±standardna devijacija;*

Tablica 6. Vrijednosti Mann Whitney U testa za funkcionalne varijable odbojkašica

Varijabla	U	Z	p
VO <sub>2max</sub>	12,00	-0,55	0,58

*U – vrijednost Mann Whitney U testa; z – z vrijednost testa; \*statistički značajna razlika ( $p < 0.05$ )*

## 7. RASPRAVA

Uvidom u rezultate prikazane u tablicama mogu se uočiti statistički značajne razlike u pojedinim varijablama. Razlike između neselekcionirane i selekcionirane skupine odbojkašica vidljive su u jednoj morfološkoj varijabli, ali i varijablama za procjenu motoričkih sposobnosti.

Treba istaknuti da nije bilo statistički značajne razlike u maksimalnom primitku kisika. Mjera raspona desne šake (ALDS) je bila jedina morfološka varijabla u kojoj se pokazala statistički značajna razlika ( $U=11,00$ ,  $z= - 0,73$ ,  $p=0,02$ ,  $r=0,22$ ) kada govorimo o Kohenovom kriteriju.

U varijabli raspon lijeve šake i mjere postotka potkožnog masnog tkiva može se uočiti da su bolje rezultate imale selekcionirane ispitanice, ali treba naglasiti da razlika nije bila statistički značajna. Za vrijeme odbojkaške igre ova varijabla (raspon šake) igračicama može omogućiti bolju kontrolu lopte prilikom odbijanja prstima, ali i veću površinu šaka u blokiranju protivničkog smeča, te bolji kontakt s loptom na smeču. To naravno može rezultirati boljom učinkovitošću prilikom izvedbe tih odbojkaških elemenata.

Motoričke varijable koje su bile statistički značajne na nivou  $p=0,05$  sa većim utjecajem prema Kohenovom kriteriju su: skok iz statičnog položaja s pripremom s lijevom nogom MESCML ( $U=4,00$ ,  $z= -2,01$ ,  $p=0,04$ ,  $r=0,6$ ), skok uvis sa mjesta MESSKOKMJ ( $U=11,00$ ,  $z= -2,37$ ,  $p=0,02$ ,  $r=0,71$ ), odraz u smeču MESSSM ( $U=3,50$ ,  $z= -2,11$ ,  $p=0,03$ ,  $r=0,64$ ), skokovi iz stopala SKIZST ( $U=0,00$ ,  $z= - 2,74$ ,  $p=0,01$ ,  $r=0,8$ ), povezani sunožni skokovi iz polučučnja s rukama na boku BOSCPOLDUB ( $U=2,00$ ,  $z=-2,37$ ,  $p=0,02$ ,  $r=0,71$ ), i ekstenzija leđa MSSEL ( $U=0,00$ ,  $z=-2,74$ ,  $p=0,01$ ,  $r=0,83$ ).

U svim varijablama osim u varijabli skok uvis sa mjesta (MESSKOKMJ) značajno bolje rezultate imala je skupina selektiranih odbojkašica. Skok iz statičnog položaja s pripremom s lijevom nogom (MESCML) bazični je test za procjenu eksplozivne snage tipa skočnosti, a mogući razlog dobivenih vrijednosti je što se u pripremnoj fazi smeča posljednji korak završava poprečno preko lijevog stopala, a kod centralnih smečera i odrazna noga u vrsti napada prvim tempom „fast“. Veća frekvencija izvođenja u seniorskom treningu mogla je doprinijeti dobivenoj razlici u korist G1 selektirane skupine. Skok uvis sa mjesta (MESSKOKMJ) bazični je test za procjenu eksplozivne snage tipa skočnosti i zato je dobar pokazatelj za kasnije slične specifične odbojkaške testovima. Jedino se kod ove varijable od svih mjerenih varijabli uočava da je skupina neselektiranih odbojkašica (G2) ostvarila bolji

rezultat. No, ta statistički značajna razlika u ovom testu nije se reflektirala na rezultate kod specifičnih odbojkaških testova, a razlog bi mogao biti taj što je skupina selekcioniranih odbojkašica ipak kvalitetnije trenirala i ima bolju kondicijsku pripremu. Odraz u smeču (MESSSM) specifični je odbojkaški test za procjenu eksplozivne snage tipa skočnosti i izuzetno je važan u odbojci, jer viši odraz u kombinaciji sa visinom igrača omogućava veću uspješnost u igri na bloku i smeču, a treba naglasiti da se smečom prosječno osvaja oko 60% poena na utakmici. Dakle, u varijabli skok iz statičnog položaja s pripremom (MESCM), i varijabli odraz u bloku (MESSBL) nije dobivena statistički značajna razlika, moguće zbog jednostavne strukture tehnike za razliku od skoka na smeču (MESSSM). Element smeč pripada skupinu tehničko-taktičkih, a time i strukturalno, najzahtjevnijih odbojkaških elemenata.

Moglo bi se zaključiti da zbog složenosti izvedbe ovog elementa, koordinacije je omogućila skupini (G1) selekcioniranih odbojkašicama bolju i učinkovitiju izvedbu tehnika smeča i snažnog skok servisa. Varijabla Skokovi iz stopala (SKIZST) zadužena je za objašnjenje reaktivne komponente odraza u vis koja selekcioniranim odbojkašicama vjerojatno omogućuje bržu reakciju mišića stopala u tipičnim i atipičnim specifičnim situacijama koje se mogu dogoditi na mreži za vrijeme utakmice. Test Povezani skokovi s rukama na boku (BOSCPOLDUB) zadužen je za procjenu skočne izdržljivost ispitanica, pa se može reći da značajno bolji rezultat skupine G1 omogućuje manje umaranje za vrijeme realizacije tehnike smeča u igri te s time povezano i zadržavanje višeg dohvata s koje se izvodi smeč po lopti u dužim i intenzivnijim poenima kada je i povećani broj skokova, ali i u produženim periodima utakmice (utakmica s pet setova), a na koji način neće izgubiti prednost nad visinom ruku protivničkog bloka. Ekstenzija trupa (MSSEL) varijabla je kojom se procjenjuje izdržljivosti trupa i pokazatelj je stabilizacije trupa što skupini G1 (selekcioj) daje temelj za bolju izvedbu svih odbojkaških elemenata, te posebno smanjenje mogućnosti ozljeđivanja.

## 8. ZAKLJUČAK

Ideja da se napravi usporedba dviju skupina kadetkinja potekla je od znatiželje kojom se htjelo utvrditi da li postoji razlika između odabranih skupina i to ne prema efikasnosti i kvaliteti u odbojkaškoj igri, tj. izvedbi odbojkaških elemenata i njenoj realizaciji, ili eventualnoj subjektivnoj procjeni trenera. Već da li postoji mjerljiva razlika u nekim bazičnim morfološkim, motoričkim i funkcionalnim mjerama. Zbog toga su izabrani bazični motorički, funkcionalni testovi, ali i provjereni specifični odbojkaški testovi. Nadalje u utvrđivanju razlika odabran je i set morfoloških mjera. Za potrebe istraživanja ispitanice su podijeljene u skupinu koja je kvalitetnija. To je skupina G1 selekcionirana. Ostale ispitanice su svrstane u drugu skupinu tzv. G2 neselekcionirane.

Može se reći da se odbacuju nulte hipoteze i prihvaćaju alternativne hipoteze H1 i H2: Postoji statistički značajna razlika u morfološkim obilježjima i motoričkim sposobnostima između selekcionirane i neselekcionirane skupine. Prihvata se nulta hipoteza H03: Ne postoji statistički značajna razlika u funkcionalnim sposobnostima između selekcionirane i neselekcionirane skupine kadetskih odbojkašica

Istraživanje je pokazalo da postoje razlike između mjerenih skupina te je skupina G1 imala bolje rezultate u varijablama koje su provjeravale specifičnu eksplozivnu snagu tipa skočnosti, izdržljivost trupa, specifična komponentu odraza, te mišićna izdržljivost.

Treba naglasiti da je Mjera raspona desne šake (ALDS) bila jedina morfološka varijabla u kojoj se pokazala statistički značajna razlika.

Objašnjenje razlika moguće je potražiti u kvalitetnijim treninzima koje izvodi selekcionirana skupina ispitanica. Također, selekcionirana skupina ima bolje rezultate, ne samo u visini tijela već i u svim mjerenim pokazateljima longitudinalne dimenzionalnosti skeleta.

Upravo na ovakvom primjeru istraživanja može se preciznije odrediti u koju kvalitetnu skupinu trenutno odabrati pojedine igračice. Naravno, procjena trenera koji je svakodnevno u trenažnom procesu glavni je faktor izbora, uz uvijek prisutan oprez jer se ovdje još uvijek radi o mlađim dobnim kategorijama i o vremenski trenutnoj podijeli u dvije skupine. Daljnji napredak pojedinih igračica uvjetovan je mnogim drugim faktorima koji nisu u fokusu ovog istraživanja.



## 9. LITERATURA

1. 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. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1192-1196.
2. Duncan, M.J., Woodfield, L., Aali-Nakeeb, Y., (2006). Anthropometric and Physiological Characteristics of junior elite volleyball players. *British Journal of Sports Medicine*, 40(7), 640-651.
3. Đurković, T. (2009). *Razlike među skupinama odbojkaša u morfološkim, motoričkim i funkcionalnim obilježjima s obzirom na kvalitetu, ekipni status i uloge u igri*. Disertacija, Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb
4. Gabbett, T., Georgieff, B., (2007). Physiological and anthropometric characteristics of junior national, state, and novice volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 902-908.
5. Katić, R., Grgantov, Z., Jurko, D., (2006). Motor structures in female volleyball players aged 14-17 according to technique quality and performance. *Collegium Antropologicum*, 30(1), 103-112.
6. 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.
7. Mišigoj-Duraković, M. (1999). *Tjelesno vježbanje i zdravlje*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
8. Smith, D.J., Roberts, D., Watson, B., (1992). Physical, physiological and performance differences between Canadian national team and universiade volleyball players. *Journal of Sports Science*, 10(2), 131-138.
9. Spence, D.W., Disch, J.G., Fred, H.L. and Coleman, A.F., (1980). Descriptive profiles of highly skilled women volleyball players. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 12(4), 299-302.
10. T hissen-Milder, M., Mayhew, J.L., (1991). Selection and classification of high school volleyball players from performance tests. *The Journal of Sports Medicine and physical*
11. Cabral, B. G. D. A. T., Cabral, S. D. A. T., de Miranda, H. F., Dantas, P. M. S., & Reis, V. M. (2011). Discriminant effect of

- morphology and range of attack on the performance level of volleyball players. *Brazilian Journal Of Kinanthropometry And Human Performance*, 13(3), 223-229.
12. 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.
  13. 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.
  14. Lidor, R., & Ziv, G. (2010). Physical and physiological attributes of female volleyball players-a review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(7), 1963-1973.
  15. Alfredson, H., Nordström, P., & Lorentzon, R. (1997). Bone mass in female volleyball players: a comparison of total and regional bone mass in female volleyball players and nonactive females. *Calcified tissue international*, 60(4), 338-342.
  16. Gualdi-Russo, E., & Zaccagni, L. (2001). Somatotype, role and performance in elite volleyball players. *Journal of Sports Medicine and physical fitness*, 41(2), 256.
  17. 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.
  18. Kutáč, P., & Sigmund, M. (2017). Assessment of body composition of female volleyball players of various performance levels. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(2), 556.
  19. Pion, J. A., Fransen, J., Deprez, D. N., Segers, V. I., Vaeyens, R., Philippaerts, R. M., & Lenoir, M. (2015). Stature and jumping height are required in female volleyball, but motor coordination is a key factor for future elite success. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(6), 1480-1485.
  20. Nikolaidis, P. T. (2013). Body mass index and body fat percentage are associated with decreased physical fitness in adolescent and

adult female volleyball players. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*, 18(1), 22.