

# Međupozicijske i unutarpozicijske razlike mladih odbojkašica u nekim antropološkim obilježjima

---

Milić, Mirjana

Doctoral thesis / Doktorski rad

2014

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:221:351892>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-04**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split](#)



**KINEZIOLOŠKI FAKULTET  
SVEUČILIŠTA U SPLITU**

**MIRJANA MILIĆ**

**Međupozicijske i unutarpozicijske razlike mladih odbojkašica u  
nekim antropološkim obilježjima**

**DOKTORSKA DISERTACIJA**

**SPLIT, 2014.**

Dana 09. listopada 2014. godine, Mirjana Milić, prof., **obranila** je doktorsku disertaciju pod naslovom:

**MEĐUPOZICIJSKE I UNUTARPOZICIJSKE RAZLIKE  
MLADIH ODBOJKAŠICA U NEKIM ANTROPOLOŠKIM OBILJEŽJIMA**

mentora dr.sc. Zorana Grgantova, izvanrednog profesora  
na Kineziološkom fakultetu u Splitu

javnom obranom pred Stručnim povjerenstvom u sastavu:

1. dr.sc. Frane Žuvela, docent Kineziološkog fakulteta u Splitu, predsjednik
2. dr.sc. Ana Marušić, redoviti profesor u trajnom zvanju Medicinskog fakulteta u Splitu, član
3. dr.sc. Marko Erceg, docent Kineziološkog fakulteta u Splitu, član
4. dr.sc. Sunčica Delaš Kalinski, docent Kineziološkog fakulteta u Splitu, član
5. dr.sc. Igor Jelaska, docent Kineziološkog fakulteta u Splitu, član

Pozitivno izvješće Povjerenstva za ocjenu doktorske disertacije prihvaćeno na sjednici Fakultetskog vijeća održanoj dana 30. rujna 2014. godine.



**KINEZIOLOŠKI FAKULTET  
SVEUČILIŠTA U SPLITU**

**MIRJANA MILIĆ**

**Međupozicijske i unutarpozicijske razlike mladih odbojkašica u  
nekim antropološkim obilježjima**

**DOKTORSKA DISERTACIJA**

**Mentor:**

**izv. prof. dr. sc. Zoran Grgantov**

**SPLIT, 2014.**

**UNIVERSITY OF SPLIT  
FACULTY OF KINESIOLOGY**

**MIRJANA MILIĆ**

**Intra-positional and inter-positional differences among young  
female volleyball players in some anthropological characteristics**

**DOCTORAL THESIS**

**Supervisor:**

**Zoran Grgantov, Ph.D., associate professor**

**SPLIT, 2014.**

## **ZAHVALA**

Ovu disertaciju posvećujem svojoj obitelji roditeljima Ivanu i Anki Milić, sestrama Merici Pletikosić i Diani Aranzi s obiteljima, zbog ljubavi, razumijevanja i potpore koje mi pružaju.

Velika hvala mom mentoru izv. prof. dr. sc. Zoranu Grgantovu na širokogrudnoj potpori i stručnim savjetima.

Zahvaljujem se članovima stručnog povjerenstva doc. dr. sc. Frani Žuveli, prof. dr. sc. Ani Marušić, doc. dr. sc. Marku Ercegu, doc. dr. sc. Sunčici Delaš Kalinski i doc. dr. sc. Igoru Jelaski na korisnim savjetima pri izradi doktorske disertacije.

Hvala mojim prijateljima i bliskim suradnicima, dr. sc. Borisu Milaviću i doc. dr. sc. Damiru Jurku za svesrdnu pomoć u provedbi ispitivanja i za pružene stručne komentare.

Hvala mojim prijateljicama Marijani Dražić, Petri Đapić Caput, Stelli Tomić, Grozdani Ćurkov, Mariji Maglici, Ivanici Debak, Snježani Peri i Sandri Špiki na njihovoj velikoj potpori kojom su me pratili u radu.

Posebnu zahvalu upućujem prof. dr. sc. Đurđici Miletić, prof. dr. sc. Borisu Malešu i doc. dr. sc. Draženu Čularu.

Velika hvala svim mladim odbojkašicama i njihovim trenerima koji su sudjelovali u ovom istraživanju.

Hvala mom Odbojkaškom klubu Kaštela Cemex DC, upravi, trenerima i svim igračicama.

Na kraju, hvala milosrdnom Bogu što me je okružio ovim divnim ljudima.

## SAŽETAK

Osnovni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi međupozicijske i unutarpozicijske razlike u nekim antropološkim obilježjima mladih odbojkašica.

Uzorak ispitanika predstavljale su 204 odbojkašice mlađe kadetkinje s područja cijele Republike Hrvatske, sudionice otvorenog Državnog prvenstva u odbojci 2014. Prosječna *kronološka dob* ispitanica bila je  $14,11 \pm 0,84$  godina, *indikator biološke dobi*  $14,12 \pm 0,76$  godina, a prosječna *trenažna dob*  $42,14 \pm 16,76$  mjeseci.

Skup varijabli u ovom istraživanju sastavljen je od 11 antropometrijskih mjera, 10 motoričkih testova i 3 upitnika psiholoških značajki (*nada*, *optimizam* i *perfekcionizam*). Od antropometrijskih mjera izmjerene su *tjelesna visina*, *sjedeća visina*, *tjelesna masa*, *dijametar lakta*, *dijametar koljena*, *opseg nadlaktice u fleksiji*, *opseg potkoljenice*, *kožni nabor nadlaktice*, *kožni nabor leđa*, *kožni nabor trbuha* i *kožni nabor potkoljenice*. Iz navedenih značajki naknadno su izračunati: *indeks tjelesne mase*, *somatotip* po Heath-Carter metodi te *dob maksimalnog rasta u visinu* (eng. *Peak height velocity*, PHV). Temeljem odstupanja vrijednosti PHV svakog ispitanika od prosječne PHV svih ispitanika te dodavanjem ili oduzimanjem dobivenih odstupanja od kronološke dobi, izračunat je *indikator biološke dobi* mladih odbojkašica.

Od motoričkih testova za procjenu nespecifične agilnosti i eksplozivne snage primijenili su se testovi: *koraci u stranu*, *9-3-6-3-9*, *skok u dalj iz mjesta*, *bacanje medicinke iz ležanja* i *trčanje na 20 metara*, a za procjenu specifične agilnosti i eksplozivne snage primijenili su se testovi: *step hop*, *skok u vis iz mjesta*, *skok u vis nakon odbojkaškog zaleta* te *brzina smečirane lopte s podloge* i *brzina smečirane lopte preko mreže*.

U području psiholoških značajki, za procjenu optimizma primijenjen je *Revidirani upitnik životne orijentacije* (eng. *Life Orientation Test – Revised*), za procjenu nade *Upitnik nade za djecu* (eng. *Children Hope Scale*) i za procjenu perfekcionizma *Sportski multidimenzionalni upitnik perfekcionizma* (eng. *Sports Multidimensional Perfectionism Scale 2*).

Dodatno, varijable u ovom istraživanju bile su *igračka uloga* i *natjecateljska uspješnost*. Ispitanice su podijeljene u 5 podskupina prema svojim igračkim ulogama: tehničarke, dijagonalne igračice, primačice - napadačice, srednje blokerice i libero igračice. S obzirom na plasman ekipe na natjecanju i kvalitetu pojedine igračice u ekipi odbojkašice su svrstane u dvije podskupine: manje uspješne i uspješnije.

Visoke vrijednosti međučestične povezanosti i male vrijednosti koeficijenta varijacije ukazuju da sve antropometrijske varijable imaju visoku razinu relativne i apsolutne pouzdanosti. T-

testom za zavisne uzorke utvrđena je dobra homogenost svih antropometrijskih mjera. Svi primijenjeni testovi za procjenu motoričkih sposobnosti imaju visoku razinu apsolutne i relativne pouzdanosti.

Od svih primijenjenih motoričkih testova samo test *trčanje na 20 metara* ima zadovoljavajuću homogenost. Kod većine ostalih testova za procjenu motoričkih sposobnosti uočen je trend poboljšanja rezultata tijekom tri izvedbe testa, vjerojatno zbog nedovoljnog broja probnih pokušaja. Kod testova za procjenu: *brzina smećirane lopte s podloge* i *brzina smećirane lopte preko mreže* radarom, primjetno je pogoršanje rezultata tijekom ponavljanja izvedbe što je vjerojatno posljedica umora zbog nedovoljne pauze između ponavljanja ili gubitka koncentracije zbog nepreciznosti u prethodnim pokušajima.

Analizom metrijskih značajka psiholoških obilježja utvrđena je zadovoljavajuća pouzdanost svih ljestvica osim *optimizma* kod koje je zabilježena granična razina pouzdanosti. Upitnik *nade*, kao i ljestvice *osobna očekivanja*, *percipirani pritisak trenera*, *dvojbe o kvaliteti treniranja* iz upitnika za procjenu sportskog perfekcionizma imaju dobru homogenost. Upitniku za procjenu optimizma, kao i preostalim ljestvicama upitnika sportskog perfekcionizma (*zabrinutost zbog grješaka*, *roditeljska očekivanja* i *ponašanja pred natjecanje*) utvrđena je dobra homogenost tek nakon selekcije (odbacivanja) jedne do dvije čestice.

Osjetljivost antropometrijskih, motoričkih i psiholoških varijabli procijenjena je usporedbom dobivenih vrijednosti Kolmogorov-Smirnovljevog testa s graničnim vrijednostima te dodatno analizom koeficijenta asimetrije i zaobljenosti distribucije, ako je narušen normalitet distribucije. Utvrđeno je da sve varijable osim ljestvice *roditeljska očekivanja* iz upitnika sportskog perfekcionizma imaju zadovoljavajuću osjetljivost. Obzirom da ta ljestvica ima daleko najniže središnje vrijednosti, što pokazuje kako mlade odbojkašice nemaju postavljena visoka očekivanja od strane njihovih roditelja, i ona je zadržana u skupu mjera za provedbu daljnjih statističkih postupaka.

Diskriminacijskim analizama na cjelokupnom uzorku ispitanica neovisno o njihovim pozicijama u igri, utvrđeno je da su uspješnije odbojkašice više i teže te da su bolje u svim testovima za procjenu motoričkih sposobnosti od manje uspješnih. Nadalje, u prostoru psiholoških značajki nisu dobivene značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica, ali analizom prosječnih vrijednosti može se primijetiti da uspješnije odbojkašice imaju u apsolutnom smislu veću razinu optimizma i nade, a manju razinu sportskog perfekcionizma.



Analizom prosječnih vrijednosti varijable *indikator biološke dobi* ispitanica uočene su međupoziციjske i unutarpoziციjske razlike. Libera (13,70 godina) i tehničarke (13,82 godina) su biološki najmlađe. Nešto biološki starije su dijagonalne igračice (14,17 godina) i primačice - napadačice (14,21 godina), dok su biološki najstarije srednje blokerice (14,54 godine).

Unutar svih igračkih pozicija uspješnije igračice su i biološki starije. Pritom razlike u prosjeku variraju od 3 do 5 mjeseci (tehničarke, libera i primačice - napadačice), pa do približno godinu dana (dijagonalne igračice i srednje blokerice). Posljednično, s ciljem neutralizacije utjecaja biološke dobi na međupoziციjske i unutarpoziციjske razlike mladih odbojkašica, u varijablama za procjenu morfoloških značajki, motoričkih sposobnosti i psiholoških obilježja, primijenjene su analize kovarijanci s varijablom *indikator biološke dobi* kao kovarijatom.

Kod antropometrijskih mjera *indikator biološke dobi* na cijelom uzorku značajno utječe na međupoziციjske razlike u varijablama *tjelesna visina*, *tjelesna masa* i *indeks tjelesne mase*, dok na homogenijem uzorku uspješnijih odbojkašica ne utječe na međupoziციjske razlike.

Temeljem međupoziციjskih razlika u antropometrijskim mjerama može se zaključiti da su srednje blokerice značajno više od ostalih igračkih pozicija, dok su najniže libero igračice, pa potom tehničarke. Sumarno, *endomorfna komponenta* somatotipa najizraženija je kod libero igračica i tehničarki, *mezomorfna komponenta* kod libero igračica, a *ektomorfna komponenta* kod dijagonalnih igračica i srednjih blokerica.

Analizom međupoziციjskih razlika u proporcijama pojedinih somatotipskih kategorija utvrđeno je da se primačice - napadačice ne razlikuju od tehničarki i libero igračica. Pritom libero igračice imaju značajno veću proporciju kategorije *endomorfni mezomorf* u usporedbi s ostalim igračkim ulogama. Srednje blokerice i dijagonalne igračice imaju značajno veću proporciju kategorije *uravnoteženi ektomorf* od tehničarki i libera.

Na cijelom uzorku, kao i na poduzorku uspješnijih igračica, primačice - napadačice imaju značajno najbolje rezultate u većini motoričkih testova. Uspješne tehničarke i libera značajno diskriminira bolje izvođenje testova agilnosti, a u usporedbi s ostalim igračkim pozicijama imaju nešto lošije prosječne rezultate u brzini smećirane lopte. Promatrano na cijelom uzorku *indikator biološke dobi* značajno utječe na međupoziციjske razlike u svim varijablama, dok na poduzorku uspješnijih odbojkašica, u većini varijabli.

U prostoru psiholoških značajki nisu zabilježene značajne međupoziციjske razlike i *indikator biološke dobi* kao kovarijat ne utječe na međupoziციjske razlike kako na cijelom uzorku, tako i na poduzorku uspješnijih odbojkašica.

Nadalje, analizom kovarijance u prostoru antropometrijskih mjera dobivena je samo jedna značajna unutarpoziციjska razlika. Uspješnije tehničarke značajno su više od manje uspješnih.

Nisu dobivene značajne razlike u proporcijama pojedinih somatotipskih kategorija između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica pojedinih igračkih uloga.

Uspješnije tehničarke, primačice - napadačice i dijagonalne igračice značajno bolje su u većini testova za procjenu motoričkih sposobnosti od neuspješnih igračica na istoj poziciji. Najizraženije su razlike u testovima za procjenu *brzina smećirane lopte s podloge* i *brzina smećirane lopte preko mreže*. Na poziciji libera uspješnije igračice su značajno bolje od manje uspješnih jedino u izvedbi testa *koraci u stranu*, a na poziciji srednjih blokerica uspješnije igračice su bolje samo u dva testa za procjenu brzine smećirane lopte.

Za promatrane igračke pozicije tehničarki i dijagonalnih igračica nisu identificirane značajne unutarpozicijske razlike u psihološkim značajkama. Uspješnije primačice - napadačice imaju manju *percepciju roditeljskog očekivanja* i *pritiska od strane trenera* od manje uspješnih igračica iste pozicije. Uspješnije srednje blokerice imaju značajno više izraženu varijablu *nada*, a uspješnije libero igračice imaju značajno više izražene varijable *optimizam* i *nada* te značajno manje izraženu varijablu *perfekcionizam – ponašanja pred natjecanje* od manje uspješnih.

Na svim igračkim pozicijama *indikator biološke dobi* značajno utječe na unutarpozicijske razlike između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica u varijablama *tjelesna visina* i *tjelesna masa*. Dodatno na poziciji tehničarki, utječe na unutarpozicijske razlike u *endomorfnoj komponenti*, a na poziciji srednjih napadačica *mezomorfnoj komponenti* somatotipa.

U prostoru motoričkih sposobnosti *indikator biološke dobi* kao kovarijat značajno utječe na unutarpozicijske razlike u većini motoričkih sposobnosti. Iznimka su tehničarke u kojima je taj utjecaj zabilježen samo u varijabli *bacanje medicinke iz ležanja*.

U prostoru psiholoških varijabli, *indikator biološke dobi* utječe na unutarpozicijske razlike u varijabli *ponašanja pred natjecanje* kod libero igračica i srednjih blokerica, na varijablu *nada* kod srednjih blokerica i dijagonalnih igračica te na varijable *roditeljska očekivanja* i *percipirani pritisak trenera* kod primačica - napadačica.

Dobiveni rezultati imaju veliki značaj za razumijevanje i poboljšanje procesa detekcije, identifikacije i razvoja mladih odbojkašica. S obzirom da je identificiran utjecaj *indikatora biološke dobi* na njihovo međupozicijsko i unutarpozicijsko razlikovanje u primijenjenim varijablama, u navedenom procesu postoji realna opasnost da se potcjene krajnje mogućnosti biološki mladih odbojkašica. Navedene činjenice u konačnici mogu rezultirati i njihovim preranim odustajanjem od sporta.

## SUMMARY

The main aim of this research was to determine inter-positional and intra-positional differences in some anthropometric characteristics of young female volleyball players. The subject sample included 204 female youth volleyball players from whole Croatia, who participated in the open Croatian volleyball championship in 2014. Mean chronological age of the subjects was  $14.11 \pm 0.84$  years, indicator of biological age was  $14.12 \pm 0.76$  years and average training experience was  $42.14 \pm 16.76$  months.

The independent variable set in this research consisted of 11 anthropometric measures, 10 motor tests and 3 questionnaires of psychological characteristics (hope, optimism and perfectionism). The following anthropometric measures were measured: *body height, sitting height, body mass, elbow diameter, knee diameter, upper arm circumference flexed, calf circumference, triceps skinfold, back skinfold, abdominal skinfold* and *calf skinfold*. From these characteristics the following were calculated: *body mass index, somatotype* according to the Heath-Carter method and *peak height velocity (PHV)*. Based on the deviations of PHV values of each subject from the average PHV value of all the subjects, and by adding or subtracting the obtained deviations from chronological age, the indicator of biological age of young female volleyball players was calculated.

Among motor tests for assessing non-specific agility and explosive power, the following tests were applied: *side steps, 9-3-6-3-9, standing long jump, supine medicine ball throw* and *20-m sprint*; and for assessing specific agility and explosive power, the following tests were applied: *step hop test, standing vertical jump and spike approach volleyball jump* and *spiking speed from the ground and from the net*.

In the space of psychological characteristics, the *Life Orientation Test – Revised* was applied to assess optimism, the *Children Hope Scale* was applied to assess hope, and the *Sport Multidimensional Perfectionism Scale* was applied to assess perfectionism.

Dependent variables in this research included player role and competitive efficacy. The subjects were divided into 5 sub-groups according to their player roles: setter, opposite hitter, passer-hitter, middle blocker and libero players. According to team placement in the competition and quality of each player in their team, volleyball players were divided into two groups: more efficient and less efficient.

High values of inter-item correlation and low values of coefficients of variation indicate that all the anthropometric variables have a high level of relative and absolute reliability. Good homogeneity of all the anthropometric measures was determined by the dependent samples T-

test. All the applied tests for assessing motor abilities have a high level of absolute and relative reliability. Out of the motor tests applied, only the 20-m sprint test has satisfactory homogeneity. In most other tests for assessing motor abilities a trend of result improvement during the three performances of the test was noticed, probably due to the insufficient number of trials. In tests assessing spiking speed from the ground and from the net by radar, a deterioration of results was noticeable during the repeated performance, which is probably the consequence of fatigue due to insufficient rest periods between repetitions, or loss of concentration due to imprecision in previous attempts.

By analysing the metric characteristics of psychological characteristics, satisfactory reliability of all the scales was determined, except optimism which showed a limit level of reliability. The hope questionnaire, as well as the scales of personal standards, perceived coach pressure and doubts about actions from the questionnaire assessing sport perfectionism have good homogeneity. The questionnaire assessing optimism, alike the rest of the scales of the Sport Multidimensional Perfectionism Scale (concern over mistakes, perceived parental pressure and organization), showed good homogeneity only after selecting (excluding) one to two items.

The sensibility of anthropometric, motor and psychological variables was assessed by comparing the obtained values of the Kolmogorov-Smirnov test with the limit values, and additionally by analysing the coefficients of distribution Skewness and Kurtosis if the KS test values were above the critical value. It was determined that sensitivity of all the scales except perceived parental pressure from the sport perfectionism questionnaire is satisfactory. Given that this scale had by far the lowest means, which indicates that the subjects – young female volleyball players do not have high expectations set by their parents, it too was kept in the set of measures for further application of statistical procedures.

By discriminant analyses on the overall subject sample (regardless of position), it was determined that more efficient volleyball players are taller and heavier, and did better in all the tests assessing motor abilities in comparison to less efficient players. Even though discriminant analysis in the space of psychological characteristics did not find significant differences between more efficient and less efficient volleyball players, by analysing the mean values it can be noticed that more efficient volleyball players have a higher level of optimism and hope, and a lower level of sport perfectionism.

By analysing the means of subjects' biological age, inter-positional and intra-positional differences were found. Liberos (13.70 years) and setters (13.82 years) are biologically the youngest. Opposite hitters (14.17 years) and passer-hitters (14.21 years) are somewhat biologically older. Middle blockers are biologically the oldest (14.54 years). More efficient players at all positions are also biologically the oldest. These differences range from averagely 3-5 months (setters, liberos and passer-hitters) to almost a year (opposite hitters and middle blockers). To neutralise the influence of biological age on inter-positional and intra-positional differences of young female volleyball players in the variables assessing morphological characteristics, motor abilities and psychological characteristics, analyses of covariance are applied with the indicator of biological age variable as covariate.

Based on inter-positional differences in anthropometric measures it can be inferred that middle blockers are significantly taller than the other player positions, whereas libero players are the shortest, followed by setters. Liberos and setters are the most endomorphic, liberos are the most mesomorphic, and opposite hitters and middle blockers are the most ectomorphic.

By analysing the inter-positional differences in proportions of separate somatotype categories it was determined that passer-hitters do not differ from setters and liberos. Libero players have a significantly higher proportion of the endomorphicmesomorph category in comparison to other player roles. Middle blockers and opposite hitters have a significantly higher proportion of the balanced ectomorph category than setters and liberos.

In the overall sample, as well as the subsample of more efficient players, passer-hitters have the best results in most motor tests. Efficient setters and liberos are characterized by good performance of agility tests, and compared to the other player positions they have somewhat lower average results in spiking speed. There are no inter-positional differences in psychological characteristics.

Among the anthropometric measures, the indicator of biological age significantly affects the inter-positional differences in height, body mass and body mass index in the overall sample, whereas in a more homogenous sample of more efficient volleyball players it does not affect the inter-positional differences. In the overall sample the indicator of biological age affects inter-positional differences in all the variables, and in the subsample of more efficient volleyball players in most variables. In the space of psychological characteristics the indicator of biological age does not affect inter-positional differences neither in the overall sample nor in the subsample of more efficient players.

By analysis of covariance in the space of anthropometric measures only one significant intra-positional difference is found. More efficient setters are significantly taller than less efficient ones. There are no significant differences in proportions of separate somatotype categories between more efficient and less efficient female volleyball players with different player roles. More efficient setters, passer-hitters and opposite hitters did better in most tests assessing motor abilities in comparison to less efficient players at the same position. The differences are most prominent in tests assessing spiking speed. At libero position, more efficient players are significantly better than less efficient players only in the performance of side steps, and at middle blocker position, more efficient players are better only in the two tests assessing spiking speed.

There are no significant intra-positional differences in psychological characteristics found for player positions of setters and opposite hitters. More efficient passer-hitters have a lower perception of parental expectations and coach pressure than less efficient players at the same position. The *hope* variable is significantly higher in more efficient middle blockers, and *optimism* and *hope* variables are significantly more expressed in more efficient libero players, whereas their *perfectionism – organization* variable is significantly less expressed than in less efficient liberos.

In all player positions the indicator of biological age significantly affects intra-positional differences in body height and body mass between more efficient and less efficient female volleyball players. Additionally, it affects intra-positional differences in the endomorph somatotype component in setter position, whereas it affects the mesomorph somatotype component in middle blockers. In the motor abilities space the indicator of biological age as covariate significantly affects the intra-positional differences in most of the motor abilities. The setters are the exception as this effect is found only in the supine medicine ball throw variable. In the psychological variables space the indicator of biological age affects intra-positional differences in the organization variable in liberos and middle blockers, the hope variable in middle blockers and opposite hitters, and perceived parental pressure and perceived coach pressure variables in passer-hitters.

The obtained results have great importance for understanding and improving the process of detection, identification and development of young female volleyball players. Given that the influence of biological age on their inter-positional and intra-positional differences in the applied variables was proven, there is a real danger of underestimating the ultimate

possibilities of biologically younger players in that process. This could finally result also in their premature withdrawal from sport.

---

---

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD .....</b>	<b>17</b>
<b>2. DOSADAŠNJE SPOZNAJE .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1. Istraživanja građe tijela.....</b>	<b>22</b>
2.1.1. Metode faktorizacije antropometrijskih značajki .....	23
2.1.2. Metode utvrđivanje somatotipa i procjene sastava tijela .....	26
<b>2.2. Istraživanja motoričkih sposobnosti.....</b>	<b>33</b>
<b>2.3. Istraživanja psiholoških značajki .....</b>	<b>41</b>
<b>3. PROBLEM ISTRAŽIVANJA.....</b>	<b>44</b>
<b>4. CILJ ISTRAŽIVANJA.....</b>	<b>46</b>
<b>5. HIPOTEZE .....</b>	<b>47</b>
<b>6. METODE RADA.....</b>	<b>49</b>
<b>6.1. Uzorak ispitanika .....</b>	<b>49</b>
<b>6.2. Uzorak varijabli.....</b>	<b>49</b>
6.2.1. Nezavisne varijable .....	50
6.2.2. Zavisne varijable .....	60
<b>6.3. Metode za obradu podataka.....</b>	<b>61</b>
<b>6.4. Opis eksperimentalnog postupka.....</b>	<b>62</b>
<b>7. REZULTATI .....</b>	<b>64</b>
<b>7.1. Ukupan uzorak ispitanica.....</b>	<b>64</b>
7.1.1. Metrijske značajke.....	66
7.1.2. Deskriptivni pokazatelji i osjetljivost primijenjenih varijabli .....	76
7.1.3. Diskriminacijska analiza između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica .....	82
<b>7.2. Međupozicijske razlike u primijenjenim varijablama .....</b>	<b>85</b>
7.2.1. Antropometrijske značajke.....	88
7.2.2. Motoričke sposobnosti .....	96
7.2.3. Psihološke značajke.....	100
<b>7.3. Unutarpozicijske razlike u primijenjenim varijablama .....</b>	<b>103</b>
7.3.1. Antropometrijske značajke.....	104
7.3.2. Motoričke sposobnosti .....	109
7.3.3. Psihološke značajke.....	111
<b>8. RASPRAVA .....</b>	<b>114</b>
<b>8.1. Metrijske značajke varijabli .....</b>	<b>114</b>



8.2. Deskriptivni pokazatelji varijabli .....	115
8.3. Razlike između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica na cijelom uzorku...	119
8.4. Međupozicijske razlike .....	120
8.5. Unutarpozicijske razlike.....	124
9. ZAKLJUČAK.....	128
9.1. Osvrt na hipoteze.....	128
9.2. Ograničenja i pravci budućih istraživanja .....	131
9.3. Znanstveni doprinos istraživanja .....	133
9.4. Stručni doprinos istraživanja .....	134
10. LITERATURA .....	135
Životopis.....	156

## 1. UVOD

Odbojka je sportska igra koja je dostupna svima. Sastavni je dio obveznog i izvannastavnog plana i programa tjelesne i zdravstvene kulture učenika u osnovnim i srednjim školama i sve je popularnija kao studentski sport, naročito kod ženske populacije (Podvalej i Gošnik, 2001). Velika društvena korisnost odbojkaškog sporta očituje se u njenoj primjeni kao sastavnice rekreacije, kineziterapije, amaterskog i vrhunskog sporta (Milić, 1989).

Odbojkaška ekipa ima najviše 12 igračica. Igralište je dimenzija  $18 \times 9$  metara, podijeljeno je mrežom (visina 224 cm za seniorke) na dva polja dimenzija  $9 \times 9$  metara. U svakom polju mora igrati 6 igračica koji se nalaze na svojim pozicijama od 1 - 6, a ostali članovi ekipe su zamjene.

Svaka ekipa može imati jednu igračicu specijalistu za igru u obrani i prijem servisa (libero igračica). Ta igračica može neograničeno puta mijenjati druge suigračice koje se nalaze u stražnjem dijelu polja. Ostale igračice u „postavi“ mijenjaju svoje pozicije u smjeru kazaljke na satu.

Cilj odbojkaške igre je uputiti loptu preko mreže kako bi pala u protivničko polje, odnosno prisiliti protivničku ekipu da napravi pogriješku. Svaka ekipa ima pravo na tri odbijanja prije nego prebaci loptu preko mreže, ne računajući blok.

Pobjeđuje ekipa koja prva osvoji tri seta. U setu pobjeđuje ekipa koja prva osvoji 25 poena (u slučaju neriješenog rezultata 24 : 24 igra se na 2 poena razlike). U mogućem petom setu, igra se tko prije osvoji 15 poena (također na 2 poena razlike).

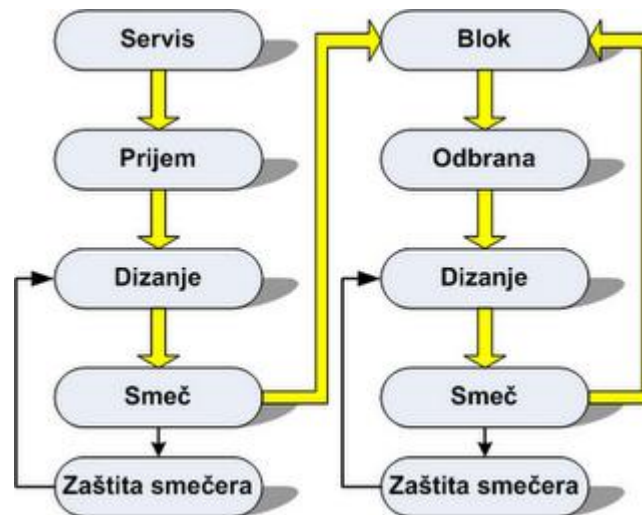
Ekipa koja pobijedi u nadigravanju, osvaja poen, bez obzira da li je servirala ili je primala servis .

Odbojku je izmislio 1895. amerikanac William G. Morgan. Prvotno je nazvao „Mintonette“, a 1896. A.T. Holstead predlaže naziv *volleyball*. Odbojka se vrlo brzo širila, prvo na području SAD-a, zatim i na Sjevernu i Južnu Ameriku te Daleki istok. U Europu su je prenijeli američki vojnici koji su se borili u Prvom svjetskom ratu 1917.

18. travnja 1947. osnovana je Međunarodna odbojkaška federacija (FIVB) u Parizu, sa svrhom promoviranja odbojke u svijetu, stvaranja zajedničkih pravila igre, organiziranja međunarodnih turnira i uvrštavanja odbojke u program Olimpijskih igara.

FIVB je na početku uključivala 14 država članica, a danas ih ima 218, čime je postala najveći međunarodni sportski savez na svijetu s najvećim brojem registriranih igrač(ic)a.

Odbojkaška igra dijeli se na *kompleks 1* u kojeg spadaju faze *prijema servisa, dizanja za smeč (u napadu), smeča (u napadu) i zaštite smeča (u napadu)* i *kompleks 2* u koji se ubrajaju faze *servisa, bloka, obrane polja, dizanja (u kontranapadu), smeča (u kontranapadu) i zaštite smeča (u kontranapadu)*. U odbojci su vrlo važni i prijelazi (tranzicije) između pojedinih faza unutar kompleksa igre te prijelazi iz jednog kompleksa u drugi. Na slici 1. vidljiv je grafički prikaz redoslijeda izvedbe pojedinih faza igre u kompleksu 1 i 2.



Slika 1. Shematski prikaz faza odbojkaške igre u kompleksu 1 i 2

Izvor: <http://complementarytraining.net/motoricka-analiza-odbojkaske-igre/>

Nadigravanje u odbojci uvijek počinje fazom servisa. Ako servis ne rezultira pogrješkom ni direktnim poenom, suparnička ekipa izvodi faze prijema, dizanja za smeč i smeča u napadu. Ako se nadigravanje ne završi smečom u napadu (zbog grješke ili osvojenog poena) lopta se može od bloka vratiti ponovno u polje ekipe koja je napadala ili može prijeći u posjed suparničke ekipe. U prvom slučaju (koji se rjeđe događa tijekom utakmice), nadigravanje se nastavlja zaštitom smeča, dizanjem i ponovnim napadom nakon zaštite smeča. U drugom slučaju suparnička ekipa izvodi faze obrane polja, dizanja, smeča i zaštite smeča u kontranapadu.

Svaka od prethodno navedenih faza odbojkaške igre sastoji se od više tehničko - taktičkih elemenata. Tako primjerice faza dizanja za smeč može se izvoditi vršnim odbijanjem s podloge, u skoku ili u prizemljenjima kao i podlaktičnim odbijanjem (Janković, Đurković i Rešetar, 2009).

U dugoročnom razvoju mladih odbojkašica navedeni tehničko - taktički elementi u početku se usavršavaju modificiranim igrama s manjim brojem igračica u polju i na terenu manjih dimenzija (mini odbojka). Prijelaz iz mini odbojke u odbojku sa 6 igračica u polju obično se odvija u dobi od 12 do 13 godina. Prvi sustavi sa šest igračica zasnivaju se na principu univerzalnosti („svi rade sve“). Osnovni cilj tih početnih sustava je da sve igračice imaju dobru elementarnu tehniku svih odbojkaških elemenata. To je u odbojci jako važno jer se sve igračice (osim libera i donekle srednje blokerice) u skladu s pravilima igre moraju rotirati (prelaziti iz zone u zonu) u smjeru kazaljke na satu te tako sudjelovati u igri uz mrežu (1. linija) i u polju (2. linija). Tako sve igračice osim libera izvode većinu tehničko - taktičkih elemenata, pa moraju biti „univerzalne“. Na tim dobrim „temeljima“ započinje proces specijalizacije za pojedine igračke uloge. Taj dugoročni proces počinje u mlađoj kadetskoj i kadetskoj dobnoj skupini (13 - 16 godina) i za cilj ima usavršavanje igračice u onoj ulozi u igri gdje može maksimalno iskoristiti svoje antropološke značajke i sposobnosti (Vujmilović, 2012).

Specijalizacija u odbojci podrazumijeva formiranje:

- tehničarke ili organizatorice igre,
- libero igračice,
- dijagonalne igračice (korektora),
- primačice - napadačice,
- srednje blokerice (napadačice 1. tempa).

Prioritet u procesu specijalizacije ima diferencirani rad sa svakom igračkom ulogom posebno. Stoga je u sportskim igrama važno analizirati razlike između igračkih pozicija, ali još je važnije utvrditi što razlikuje uspješnije od manje uspješnih igračica na pojedinim igračkim pozicijama.

Prilikom analiziranja međupozicijskih i unutarpozicijskih razlika mladih odbojkašica potrebno je obratiti pažnju da se iz istraživanog područja odaberu varijable koje su se u dosadašnjim istraživanjima pokazale uspješnima u razlikovanju pojedinih igračkih pozicija, kao i uspješnijih od manje uspješnijih igračica na pojedinim pozicijama.

U području antropometrijskih značajki najčešće korištene varijable koje su uspješno razlikovale odbojkaš(ic)e različitih pozicija i situacijske uspješnosti su *tjelesna visina*, *tjelesna težina* i *somatotip* (Gualdi-Russo i Zaccagni, 2001; Bayios, Bergeles, Apostolidis, Noutsos i Koskolou, 2006; De Hoyo, Corrales i Paez, 2008; Malousaris, Bergeles, Barzouka, Bayios,

Nassis i Koskolou, 2008; Ayan, Bektas i Emre, 2012, Gaurav, M. Singh, i S. Singh, 2014). Izražena visina tijela i mala tjelesna masa važne su pretpostavke za visok dohvat iznad mreže koji odbojkašicama omogućava dominaciju prvenstveno prilikom smečiranja i blokiranja, ali i prilikom skok servisa i dizanja lopte za smeč u skoku.

U području motoričkih sposobnosti najčešće su se analizirale brzina, agilnost i snaga odbojkaš(ic)a različite dobi i situacijske uspješnosti (Fleck, Case, Puhl i Van Handle, 1985; R. Stamm, M. Stamm, Thomson, Kaarma, Loko i Koskel, 2003; Katić, Grgantov i Jurko, 2006; Barnes, Schilling, Falvo, Weiss, Creasy i Fry, 2007; Gabbett i Georgieff, 2007; Melrose, Spaniol, Bohling i Bonnette, 2007; Delextrat i Cohen, 2009; Jakubšova, Vaverka i Jandačka, 2011; Milić, Grgantov i Katić, 2012a; Trajković, Milanović, Sporiš, Milić i Stanković, 2012; Grgantov, Milić i Katić, 2013; Milić, Grgantov i Katić, 2013). Brzina, agilnost i snaga nogu u odbojci do izražaja dolaze prilikom brzih promjena pravca kretanja, ubrzanja, naglih zaustavljanja i skokova. Te kretne strukture sastavni su dio gotovo svih akcija tijekom utakmice. Snaga ruku i ramenog pojasa važna je za uspješnu izvedbu smečeva i servisa, a to su tehničko - taktički elementi kojima se osvaja velika većina poena na utakmici (Katić i sur., 2006; Grgantov i sur., 2013; Milić i sur., 2013). Prilikom treniranja i testiranja motoričkih sposobnosti mladih sportaša (od 12 do 16 godina), treba imati na umu da u tim dobnim skupinama prerana specijalizacija nije poželjna. To potvrđuju i rezultati istraživanja (Katić i sur., 2006; Milić i sur., 2012a; Grgantov i sur., 2013; Milić i sur., 2013) u kojima su i nespecifični testovi za procjenu motoričkih sposobnosti (oni kod kojih struktura pokreta nije nalik na kretanja odbojkašica tijekom igre) dobro razlikovali uspješnije od manje uspješnih igračica. To ukazuje na važnost testiranja i treniranja nespecifičnih motoričkih sposobnosti u mlađim dobnim skupinama.

Prethodno spomenuto ne umanjuje važnost primjene specifičnih testova za procjenu brzine kretanja, visine skoka i snage udarca po lopti na uzorku mladih odbojkašica, jer su te sposobnosti temelj za uspješnu izvedbu gotovo svih tehničko - taktičkih elemenata na utakmici.

Osim odgovarajuće građe tijela i dobrih nespecifičnih i specifičnih motoričkih sposobnosti, u sportskoj praksi vrlo često su iznimna sportska postignuća ili nasuprot tome neočekivano loša postignuća pripisivana psihološkim obilježjima sportaša i sportašica (Milavić, 2013). Zato je potrebno istraživati i povezanost pojedinih psiholoških značajki mladih sportaš(ic)a i uspješnosti u odbojkaškom natjecanju. U Hrvatskoj su nedavno konstruirane i validirane

ljestvice za procjenu individualnih (Milavić, 2013) i ekipnih (Jurko, 2013) psiholoških obilježja mladih odbojkašica i odbojkaša. Od individualnih psiholoških obilježja istraživana je *anksioznost, motivacija, koncentracija, samopouzdanje, percipirana kompetencija za odbojku i korištenje tehnika za samoregulaciju stanja*. U prostoru ekipnih značajki istraživana je *kohezivnost, percipirana ekipna efikasnost i trenersko ponašanje*.

Nasuprot navedenim, ljestvice „pozitivnih“ psiholoških značajki: *nada, optimizam i perfekcionizam* znatno su manje zastupljene u istraživanjima sportaš(ic)a, ali to ne mora nužno značiti kako su one manje važne od onih, često istraživanih značajki.

U sportskim igrama dominiraju istraživanja koja (najčešće zbog malog uzorka ispitanika) ne analiziraju međupozicijske i unutarpozicijske razlike. I u odbojci je znatno manji broj istraživanja koja analiziraju međupozicijske, a naročito unutarpozicijske razlike (Gualdi-Russo i Zaccagni, 2001; Ciccarone, Croisier, Fontani, Martelli, Albert, Zhang i Cloes, 2008; Malousaris i sur., 2008; Sheppard, Gabbett i Reeberg-Stanganelli, 2009; Polluveer, R. Stamm i M. Stamm, 2012). Osim toga sva navedena istraživanja provedena su na uzorku seniorskih igračica i igrača.

Informacije dobivene na uzorku vrhunskih seniorskih sportaš(ic)a mogu se koristiti kao modelne vrijednosti za uspjeh na pojedinoj igračkoj poziciji. Međutim, takva istraživanja ne mogu dati odgovor na pitanja o važnosti treninga i naslijeđa u razvoju pojedinih osobina, sposobnosti i znanja mladih sportaš(ic)a.

Po saznanju pristupnice nijedno takvo istraživanje nije provedeno na uzorku mladih odbojkašica. Stoga je vrlo važno provoditi istraživanja modelnih značajki upravo u tim dobnim skupinama, pritom vodeći računa da se analiziraju dovoljno veliki subuzorci na pojedinim pozicijama te da se koriste mjere i testovi dobrih metrijskih značajka (uključujući i pragmatičku valjanost).

S obzirom da se radi o razdoblju ubrzanog rasta i razvoja te da tempo rasta i razvoja mladih odbojkašica nije isti, u analiziranju međupozicijskih i unutarpozicijskih razlika potrebno je kontrolirati mogući utjecaj indikatora biološke dobi na međupozicijske i unutarpozicijske razlike.

Sve navedeno ukazuje na problem istraživanja ovoga rada.

## 2. DOSADAŠNJE SPOZNAJE

U daljnjem tekstu se navode samo rezultati najnovijih istraživanja koja su od interesa za temu ovog rada, a odnose se na strukturu, razvoj i relacije antropoloških obilježja, motoričkih sposobnosti i psiholoških značajki na uzorku odbojkaš(ic)a različite dobi, kvalitete i pozicije u igri. Radi lakšeg praćenja, najznačajnija istraživanja tablično su prikazana, a ovo poglavlje dosadašnjih spoznaja podijeljeno je u tri cjeline:

### 2.1. Istraživanja građe tijela

#### 2.1.1. Metode faktorizacije antropometrijskih značajki

#### 2.1.2. Metode utvrđivanje somatotipa i procjene sastava tijela

### 2.2. Istraživanja motoričkih sposobnosti

### 2.3. Istraživanja psiholoških značajki

#### 2.1. Istraživanja građe tijela

*Antropometrijske značajke* opisuju građu tijela, odnosno somatotipske znakovitosti sportaša. Analizirajući zahtjevnost i strukturu odbojkaške igre logičan je njihov značajan utjecaj na uspjeh u igri. Antropometrija je nezaobilazna metoda u selekciji kandidata za određeni sport, a dobivene informacije mogu se koristiti i u daljnjem procesu specijalizacije unutar samog sporta. Zadaci koje igračice izvode za vrijeme igre specifični su za svaku igračku ulogu.

Različitost zadataka igračke uloge uvjetuje potrebu za različitim antropometrijskim mjerama. Evolucijom odbojkaške igre zahtjevi po pitanju antropometrijskih značajki stalno rastu (Đurković, 2009).

*Srednje blokerice* ključne su u fazi bloka i o njihovoj prilagodbi i sposobnosti brze reakcije te maksimalnog dohvata ponajviše ovisi učinkovitost u ovoj fazi igre.

*Libero igračice* ne sudjeluju u fazama napada i bloka, pa visina tijela nije ključna za tu igračku poziciju. Suprotno tome, centralne igračice su najčešće najviše igračice u ekipi koje primarno ne sudjeluju u fazi prijema servisa, a u zadnjoj liniji ih mijenja upravo libero. Ujedno su spajanja podlaktica prilikom odigravanja donjeg podlaktičnog odbijanja od izuzetne važnosti za libera.

*Primačice - napadačice* sudjeluju i u prijemu servisa, ali i smećiraju i blokiraju, dakle ostaje zahtjev mogućnosti spajanja podlaktica u cilju što bolje kontrole lopte i preciznosti odbijanja, ali je itekako potrebna visina tijela da bi se mogli uspješno odraditi specifični zadaci na mreži.

*Dijagonalna igračica (korektor)* je pokretačica napada. Da bi uspješno obavila svoju igračku ulogu mora osim tjelesne visine imati mogućnost generiranja velike sile prilikom udarca što je

često ovisno o različitim morfološkim značajkama: tjelesnoj visini, tjelesnoj masi, opsezima različitih dijelova tijela, ali i drugima.

*Tehničarka* je „mozak“ ekipe. Osim sposobnosti prepoznavanja igre protivnika i korištenje njegovih slabih strana, mora imati pravilan i pravovremen ulazak pod loptu (pravilna tehnika dizanja visoke lopte), a nužna je i visina tijela za uspješno izvršavanje specifičnih zadataka na mreži.

Istraživanja građe tijela mogu se podijeliti na metode faktorizacije antropometrijskih značajki odnosno utvrđivanje postojanosti latentnih dimenzija, metode procjene sastava tijela i utvrđivanje somatotipa (komponenti i kategorija). Posebnu važnost u odbojci treba posvetiti analizi antropoloških značajki pojedine igračke uloge.

### **2.1.1. Metode faktorizacije antropometrijskih značajki**

Dva temeljna istraživanja: Momirović, Medved, Horvat i Pavišić-Medved (1969) i Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević, Viskić-Štalec (1975) govore u prilog postojanosti četiri latentne dimenzije u prostoru morfoloških obilježja, kao i Strahonja (1983) te Đurković, Marelić i Rešetar (2011) na uzorku odbojkaša.

Na uzorku odbojkaš(ic)a seniorske dobne kategorije (Šoše, 1981; Strahonja, Janković i Šnajder, 1982; Horga, Momirović i Janković, 1983; Strahonja i Prot, 1983; Malina i Shoup, 1985; B.R. Matković, Huljak, B. Matković i Ivančić-Košuta, 1989) te mlađe kadetske, kadetske i juniorske dobi pronalazimo dva ili tri faktora antropometrijskih značajki (Strahonja, 1974, 1978; Milić, 1989; Grgantov, 2002; 2005; Grgantov, Katić i Janković, 2006; Milić i sur., 2011; Milić i sur., 2013).

Izdvojena istraživanja antropometrijskih značajki (Tablica 1) ujedno su analizirala relacije navedenih antropometrijskih značajki sa situacijskom uspješnošću u odbojci.



**Tablica 1.** Dosadašnje spoznaje o postojanosti latentnih dimenzija, manifestnom prostoru antropometrijskih značajki i o njihovim relacijama prema kriteriju uspješnosti u odbojci

	Autor/i	Uzorak ispitanika Uzorak antropometrijskih varijabli	REZULTATI
1.	Momirović i sur. (1969)	N=4040, oba spola 12-22 god. 45 varijabli	Utvrđene su 4 latentne dimenzije: longitudinalna dimenzionalnost, volumen i masa tijela, transverzalna dimenzionalnost, potkožno masno tkivo.
2.	Kurelić i sur. (1975)	N=3423 oba spola 11, 13, 15 i 17 god. 17 varijabli	Utvrđene su 4 latentne dimenzije: longitudinalna i transverzalna dimenzionalnost, volumen i masa tijela, potkožno masno tkivo. Analizirani su i mjerni instrumenti.
3.	Strahonja (1974)	N=126 juniori 16 varijabli	Utvrđene su 3 latentne dimenzije: faktor potkožnog masnog tkiva, faktor longitudinalne dimenzionalnosti i faktor voluminoznosti i mase tijela.
4.	Strahonja (1978)	N=189 juniori 16 varijabli	Utvrđeno je da antropometrijske mjere longitudinalne i cirkularne dimenzionalnosti značajno pridonose predikciji rezultata. Masno tkivo djeluje kao remeteći faktor u situacijskoj uspješnosti.
5.	Puhl i sur. (1982)	N=14 ženska sveučilišna reprezentacija SAD	Utvrđene su prosječne vrijednosti antropometrijskih mjera ženske sveučilišne reprezentacije SAD: tjelesna visina 178 cm, tjelesna masa 70,5 kg, masno tkivo 17,8%.
6.	Tomić i Glavović (1983)	N=200 oba spola, 13-15 god.	Utvrđena je prosječna tjelesna visina mladih odbojkašica i odbojkaša od 156,8 cm do 175,7 cm. Temeljem antropometrijskih značajki utvrđeni su principi kod određivanja perspektivnih odbojkaša i odbojkašica.
7.	Ilić (1988)	N=100 13-15 god., 16 varijabli	Na mlađoj kadetskoj dobnoj skupini utvrđena je velika povezanost longitudinalne dimenzionalnosti skeleta i situacijske uspješnosti.
8.	Milić (1989)	N=160 80 odbojkašica 80 nesportašica 13-15 god 15 varijabli	Utvrđene su 3 latentne dimenzije: volumen i masa tijela, longitudinalna dimenzionalnost i potkožno masno tkivo. U manifestnom prostoru, veća tjelesna visina i masa tijela te smanjenje potkožnog masnog tkiva razlikuje skupinu odbojkašica od nesportašica.
9.	Grgantov (2005)	N=32, 12-13 g. N=147, 14-15 g. N=49, 16-17 g. N=17, 18-19 g. odbojkašice 13 varijabli	Utvrđena su 2 faktora: longitudinalna dimenzionalnost i volumen, masa tijela i potkožno masno tkivo (12-13 godina). Utvrđena su 3 faktora: volumen i masa tijela, potkožno masno tkivo, longitudinalna dimenzionalnost (14-15 godina). Utvrđena su 2 faktora: volumen, masa tijela i potkožno masno tkivo te longitudinalna dimenzionalnost (16-17 godina). Utvrđena su 2 faktora: longitudinalna dimenzionalnost i mezoendomorfnu komponenta (17-18 godina). U svim dobnim skupinama, osim juniorskog, izražena je longitudinalna dimenzionalnost skeleta koja značajno utječe na razlikovanje grupa odbojkašica različite situacijske učinkovitosti. U mlađoj kadetskoj i kadetskoj dobnoj skupini višak potkožnog masnog tkiva negativno utječe na situacijsku učinkovitost
10.	Grgantov, Katić i Janković (2006)	N=246 odbojkašice 13 varijabli	Utvrđeno je da se odbojkašice različitih dobnih skupina značajno razlikuju u varijablama koje procjenjuju longitudinalnu dimenzionalnost skeleta i volumen i masu tijela. Izvršena je procjena igračke kvalitete kao varijable kriterija.

11.	Kostić i Rajković (2006)	11 mladih kadetskih muških momčadi 11 mladih kadetskih ženskih ekipa	Rezultati ukazuju da početne postavbe u muškoj i ženskoj ekipi više su u odnosu na visinu ekipa iz kojih su sastavljeni, igrači/ce s najvišom tjelesnom visinom su u većini slučajeva članovi prve šestorke. Pobjedničke i bolje plasirane ekipe imaju u svom sastavu visoke igrače/ice i prosječno najviše postavbe.
12.	Marelić, Đurković, Rešetar (2008)	N=7 seniori N=12 juniori članovi hrvatske seniorske i juniorske reprezentacije	Utvrđene su prosječne vrijednosti antropometrijskih mjera seniorske hrvatske odbojkaške reprezentacije: tjelesna visina 192,47±5,54, tjelesna masa 85,72±7,69, postotak masnog tkiva 11,12±3,82, a kod juniora: tjelesna visina 194,48±4,56, tjelesna masa 83,21±9,45 i postotak masnog tkiva 11,13±5,18
13.	Mladenović-Čirić i Đurašković (2008)	N=40, 9-12 god. odbojkašice 20 varijabli	Rezultati ukazuju da predviđene konačne visine sa rasponom od 159 cm do 171 cm, ne odgovaraju zahtjevima suvremene odbojke.
14.	Palao, Gutierrez i Frideres (2008)	N=1242 N=625 igrača N=617 igračica odbojka na pijesku OI	Rezultati istraživanja su pokazali da su igrači i igračice veće kvalitete viši, imaju veću masu i veći indeks tjelesne mase. Također je utvrđena značajna razlika u visini među igračima različitih igračkih uloga (specijalisti za blok su značajno viši od specijalista za obranu polja).
15.	Nejić, Stanković i Joksimović (2009)	N=52 nogometaša, N=52 odbojkaša 14-15 god. 7 varijabli	Utvrđena je značajna razlika između dvije skupine subuzoraka mladih nogometaša i odbojkaša. Odbojkaši imaju veće vrijednosti tjelesne visine, tjelesne mase. Nogometaši su općenito sitnije građe.
16.	Dopsaj, Nešić i Čopić (2010)	N=40 16 igračica (OI) 12 igračica EU-lige 12 igračica II lige	Utvrđene su značajne razlike antropometrijskog profila između odbojkašica različitog natjecateljskog nivoa i to najviše u tjelesnoj visini, bezmasnom tkivu, tjelesnoj masi i kožnom naboru natkoljenice.
17.	Marelić, Matković i Antekolović (2010)	N=24 15-18 godina 12 igrača treniraju 3 i više godina 12 igrača trenira manje od 1 godine	Rezultati ukazuju da su mladi odbojkaši viši, da imaju veću masu od svojih vršnjaka koji se ne bave sportom te da imaju manju količinu masnog tkiva. Njihova tjelesna visina je manja od odbojkaša seniora. Trogodišnji trening ostavio je traga na značajkama i sposobnostima odbojkaša što je vidljivo u ukupnoj masi tijela i manjem postotku masnog tkiva.
18.	Milić i sur. (2011)	N=160 80 odbojkašica 80 nesportašica 15 varijabli 12-14 god.	Utvrđena su 3 faktora: longitudinalna dimenzionalnost, potkožno masno tkivo, volumen i masa tijela. Eksperimentalnu grupu mladih odbojkašica označava veća visina tijela, veći maksimalni dohvat, veći raspon ruku, duže noge, stopala i ruke, veća tjelesna težina, ali manji kožni nabori trbuha i natkoljenice.
19.	Cabral i sur (2011b)	N=40 odbojkašica N=21 kadetkinja Brazilskog nacionalnog tima N=19 kadetkinja države Rio Grande do Norte	Utvrđeno je da odbojkašice Brazilskog nacionalnog tima imaju prosječnu kronološku dob 15,86±0,36, tjelesnu masu 68,11±8,73 kg i tjelesnu visinu 181,61 ± 6,11 cm, a odbojkašice države Rio Grande do Norte (N=19) prosječne su kronološke dobi od 15,16±0,88 godina, tjelesne mase od 60,54±7,60 kg i tjelesne visine od 170,52 ± 7,97 cm. Utvrđeno je da se ove dvije grupe značajno razlikuju u varijablama: tjelesna visina, tjelesna masa i potkožno masno tkivo.
20.	Đurović, Marelić i Rešetar (2011)	N=74 seniorke 27 varijabli	Utvrđene su 4 latentne dimenzije: potkožno masno tkivo, longitudinalna dimenzionalnost, volumen i masa tijela te transverzalna (poprečna dimenzionalnost).
21.	Milić, Grgantov i Katić (2012b)	N=262 200 neodbojkašica 62 odbojkašice	Rezultati ukazuju da se odbojkašice značajno razlikuju od neodbojkašica dobne skupine od 10 do 12 godina u varijablama tjelesna visina i tjelesna masa.
22.	Milić, Grgantov i Katić (2013)	N=183 odbojkašice, 13-15 god. 18 varijabli	Utvrđene su 3 latentne dimenzije: longitudinalnost skeleta, transverzalna dimenzionalnost i voluminoznost. Značajan utjecaj na situacijsku uspješnost imaju sva 3 antropometrijska faktora

### 2.1.2. Metode utvrđivanje somatotipa i procjene sastava tijela

Somatotip je prikladan sažeti deskriptor ukupne tjelesne građe u smislu oblika tijela i kompozicije neovisno o veličini tijela. Zbog svoje jedinstvenosti izračun somatotipa se koristi u proučavanju mnogih sastavnica vježbanja, sportskih znanosti i biologije čovjeka koji bi mogli biti važni u identifikaciji talentiranih mladih sportaša u pojedinim sportovima (Carter, Ackland, Kerr i Stapff, 2005).

William Sheldon, James Tanner, Richard Parnell, Jan Borms, Barbara Heath, Lindsey Carter i mnogi drugi pokušali su dati doprinos razvoju metode i primjene postupaka somatotipizacije. Temeljem Parnellove adaptacije, Heath i Carter (1967) razvili su najčešće primjenjivanu metodu utvrđivanja somatotipa, osobito sportaša koja je doživjela više modifikacija.

Heath i Carter prepoznali su promjenjivost somatotipa tijekom života. Njihova metoda univerzalno je primjenjivana za oba spola i sve životne dobi (manualni matematički izračun). Istu metodu matematički su doradili Carter i Heath (1990), Sodhi (1991), Carter (1996), Duquet i Carter (1996, 2001) te Carter (2002), a do danas je osmišljeno više računalnih programa (primjerice: *HC\_StypeCalculation-03.xls*; *LIFESIZE. V1.0*; B.O.R.I.S.). U ovom istraživanju koristio se program *Somatotype ver.1.2.5.*, (Carter i Goulding, 2010) koji osim 10 standardnih antropometrijskih mjera koristi i određene koeficijente za dob i spol.

Somatotip definiraju tri komponente:

- *Endomorfna komponenta*
- *Mezomorfna komponenta*
- *Ektomorfna komponenta*

*Endomorfna komponenta* može poprimiti vrijednost od 0,5 do 16, *mezomorfna komponenta* od 0,5 do 12 i *ektomorfna komponenta* od 0,5 do 9. Niska vrijednost prve komponente (endomorfne) upućuje da se radi o mršavoj osobi (primjerice: 1-2-5, 2-3-6). Visoka vrijednost prve komponente upućuje da se radi o izraženom potkožnom masnom tkivu, odnosno o vjerojatno gojaznoj osobi s većim zalihama potkožne masti (primjerice: 6-5-1). Niska vrijednost druge komponente (mezomorfne) upućuje da se radi o relativno slabo razvijenoj nemasnoj masi tijela (mala masa skeletne muskulature i skelet relativno uskih kostiju – gracilni skelet) u odnosu na visinu tijela (primjerice: 2-2-6, 1-2-5). Nasuprot tome visoke vrijednosti mezomorfne komponente govore u prilog velikoj mišićnoj masi i relativno „grubom” skeletu – kosti relativno širokih promjera u odnosu na visinu tijela (primjerice: 3-6-2, 2-5-2). Niska vrijednost treće, ektomorfne komponente, upućuje da se radi o osobi relativno

velike mase na visinu tijela (primjerice: 3-6-1, 5-4-1). Suprotno, visoka vrijednost ektomorfije označava osobu relativno male mase u odnosu na visinu tijela (primjerice: 2-2-6, 1-3-6).

Kombinacijom gore navedenih komponenti moguće je dobiti ukupno 13 somatotipskih kategorija: *mezomorfni endomorf*, *uravnoteženi endomorf*, *mezomorf-endomorf*, *uravnoteženi mezomorf*, *endomorfni mezomorf*, *ektomorfni mezomorf*, *uravnoteženi ektomorf*, *mezomorfni ektomorf*, *endomorfni ektomorf*, *mezomorf-ektomorf*, *endomorf-ektomorf*, *ektomorfni endomorf* i *centralni somatotip*.

Metoda utvrđivanja somatotipskih komponenti u odbojci također je bila predmet istraživanja, a autori su uglavnom analizirali seniorske ili juniorske odbojkaške ekipe: Morrow, Jackson, Hosler i Kachurik (1979), Kovaleski (1980), Morrow, Hosler i Nelson (1980), Spence, Disch, Fred i Coleman (1980), Ongley i Hopley (1981), Šoš (1981), Puhl i sur. (1982), Vitasalo (1982), Flec (1983), Fleck, Case, Puhl i Van Handle (1985), Malina i Shoup (1985), Toriola, Adeniran i Ogunremi (1987), Heimer, Mišigoj i Medved (1988), Mišigoj-Duraković, Stjepan i Pavičić (1988), Johnson, Nebelsick-Gullett, Thorland i Housh (1989), Lee, Etnyre, Poindexter, Sokol i Toon (1989), Thissen-Milder i Mayhew (1991), Gualdi-Russo i Graziani (1993), Hakkinen (1993), Viviani i Baldin (1993), Rocha, Dourado i Gonçalves (1996), Zhu, Zeng i Wang (1998).

Iz navedenog je vidljivo da se metoda utvrđivanja somatotipskih komponenti veoma često koristi u odbojci te da je globalno veoma prihvaćena zbog mogućnosti usporedbe sa rezultatima dobivenim u ostalim međunarodnim istraživanjima.

Osim utvrđivanja somatotipa, pojedini autori koristili su i metode za procjenu sastava tijela. Nedavna istraživanja utvrdila su da spol, dob i različite kineziološke aktivnosti imaju značajni utjecaj na postotak masnoga tkiva, vrijednosti mišićne mase i indeksa tjelesne mase (Malina, 2001; Taylor, Falorni, Jones i Goulding, 2003; Huang i Malina, 2007; Morimoto, Nishimura, Sano, Matsudaira, Miyashita, Shirasawa, Koide, Takahashi i Tajima, 2007; Ode, Pivarnik, Reeves i Knous, 2007; Artero i sur., 2010; Mak, Ho, Lo, Thomas, McManus, Day i Lam, 2010; Monyeki, Neetens, Moss i Twisk, 2010; Srdić, Obradović, Dimitrić, Stokić i Babović, 2012; Zhao, Wang, Zhu, Liu, Hao, Su, Wang, Zu i Tao, 2012; Nikoladis, 2013).

Pojmovi rast i sazrijevanje (zrelost) odnose se na različite biološke aktivnosti. Rast se odnosi na mjerljive promjene u veličini tijela, a sazrijevanje na somatske, endokrinološke i psihološke značajke (T. Jürimäe i J. Jürimäe, 2000).

Malina i Bouchard (1991) te Beunen i Malina (1996) navode da se biološka zrelost djece može procijeniti tehnikama koje se razlikuju zavisno o biološkom sustavu koji se želi ocijeniti.

Najčešće metode utvrđivanja biološke zrelosti odnose se na koštano sazrijevanje, spolno sazrijevanje i somatsko (tjelesno) sazrijevanje.

Koštano sazrijevanje ili koštana zrelost predstavlja najbolju metodu utvrđivanja biološke dobi djeteta ali je ujedno i invazivna jer se temelji na rendgenskom snimanju zapešća i šake lijeve ruke radi utvrđivanja stupnja okoštavanja. Tri su različite metode utvrđivanja koštane zrelosti: Greulich-Pyle metoda (Greulich i Pyle, 1959), Tanner-Whitehouse metoda (Tanner, Whitehouse i Takaishi, 1966; Tanner, Whitehouse, Marshall, Healy i Goldstein, 1975; Tanner i Whitehouse, 1976) i Fels metoda (Roche, Chumlea i Thissen, 1988).

Sve navedene procjene koštane zrelosti su slične, ali njihove referentne vrijednosti i stupnjevi okoštavanja su različite te ih nije moguće uspoređivati.

Procjena spolnog sazrijevanja temelji se na analizi sekundarnih spolnih značajki, kao što su razvoj dojke i pojava menarhe u djevojčica, genitalnom razvoju u dječaka i pojavnosti stidnih dlaka u oba spola na ljestvici s 5 stupnjeva (*1. – potpuni nedostatak spolne zrelosti do 5. – potpuna spolna zrelost*) prema Tanner metodi (Tanner, 1962, 1966; Tanner, Whitehouse, Cameron, Marshall, Healy i Goldstein, 1983).

Somatsko (tjelesno) sazrijevanje, očituje se naglim povećanjem veličine tijela, što je najvidljiviji izraz biološkog sazrijevanja djeteta (T. Jürimäe i J. Jürimäe, 2000).

Izračun dobi najvećeg prirasta u visinu (eng. *peak height velocity*, PHV) predstavlja pokazatelj biološke zrelosti djeteta i poklapa se s godinom najvećeg razvoja većine djetetovih kondicijskih sposobnosti.

Prvotne invazivne metode utvrđivanja koštane i spolne zrelosti (Greulich-Pyle, Tanner-Whitehouse i Fels metoda), u novije vrijeme zamjenjene su matematičkim izračunom somatske zrelosti (multiplom regresijskom jednadžbom) prema metodi autora: Mirwald, Baxter-Jones, Bailey i Beunen (2002).

Većina istraživanja o biološkoj zrelosti uključivala su djecu u pubertetu od 9 do 16 godina kada je prirast u visini i masi tijela najveći (primjerice: Georgopoulos, Markou, Theodoropoulou, Vagenakis, Mylonas i Vagenakis, 2004; Martin, Dore, Twisk, van Praagh, Hautier i Bedu, 2004; Sherar, Baxter-Jones, Faulkner i Russell, 2007; Ortega i sur., 2008; Nikolaidis, i Karydis, 2011).

Sva analizirana istraživanja utvrdila su značajne razlike u promatranim varjablama kod djece iste kronološke dobi a različite biološke dobi (primjerice: Blimkie, Lefevre, Beunen, Renson,

Dequeker i Van Damme, 1993; Malina, Peña Reyes, Eisenmann, Horta, Rodrigues i Miller, 2000; Jones, Hitchen i Stratton, 2000; Beunen, Baxter-Jones, Mirwald, Thomis, Lefevre, Malina i Bailey, 2002; Van den Tillaar, 2004; Malina, Cumming, Morano, Barron i Miller, 2005; Philippaerts, Vaeyens, Janssens, Van Renterghem, Matthys, Craen i Malina, 2006; Chibane, Hautier, Gaudino, Massarelli i Mimouni, 2007; Baxter-Jones, Kontulainen, Faulkner i Bailey, 2008; Ortega i sur, 2008; Figueiredo, Gonçalves, Coelho E Silva i Malina, 2009; Malina i sur., 2010; Nolan i Howell, 2010; Figuerido, Coelho E Silva i Malina, 2011).

Biološki zrelija djeca igraju važnije uloge u ekipama i nerijetko budu selektirani kao talenti za najbolje i najuspješnije ekipe (Malina i sur., 2000; Chibane i sur., 2007; Schorer, Baker, Büsch, Wilhelm i Pabst, 2009; Figuerido i sur., 2009; Malina i sur. 2010).

Iako selektirani kao talenti ili bolji od vršnjak(inj)a, biološki akceleratori(ce) ne postižu uvijek bolje rezultate u nespecifičnim i specifičnim motoričkim testovima (primjerice: Malina i sur., 2005; Figuerido i sur., 2009, 2011).

Dosadašnje spoznaje nedvosmisleno ukazuju kako je golem utjecaj biološke dobi u procesu selekcije čime se upada u zamku pogrešnog odabira talenata (Rađa, 2014).

U dostupnoj literaturi autorica nije pronašla nijedno istraživanje u kojem je primijenjena neinvazivna metoda izračuna *indikatora biološke dobi* na uzoraku ispitanika mladih odbojkaš(ic)a.

U ovoj doktorskoj disertaciji tablično su prikazana najnovija istraživanja o sastavu tijela i somatotipu (koja su provedena posljednjih desetak godina) kod kojih su uzorak ili subuzorak ispitanika predstavljale odbojkašice i odbojkaši seniorske ili juniorske dobne skupine, a manjim dijelom mlađe kadetske dobne skupine (Tablica 2).

**Tablica 2.** Dosadašnje spoznaje o sastavu tijela i somatotipu analizirane na uzorku odbojkaš(ic)a te o njihovim razlikama prema kriteriju uspješnosti u odbojci

	Autori	Uzorak ispitanika Uzorak varijabli	Rezultati
1.	Gualdi - Russo i Zaccagni (2001)	N=478 N <sub>1</sub> =234 odbojkaša N <sub>2</sub> =244 odbojkašice A1 i A2 liga seniorke somatotip ITALIJA	Utvrđeno je da mezomorfna komponenta somatotipa dominira u oba spola. Odbojkašice imaju izraženiju endomorfnu komponentu od odbojkaša, zahvaljujući većoj količini masnog tkiva te slabijem razvoju muskulature. Ektomorfna komponenta je više izražena kod odbojkaša i odbojkašica u prvoj, nego u drugoj ligi. U odnosu na amaterske igračice, igračice prve i druge lige imaju izraženiju ektomorfnu komponentu somatotipa. Dobivene informacije mogu koristiti u selekciji odbojkašica.
2.	Tsunawake i sur. (2003)	N=23, 12 odbojkašica nacionalne ekipe (17,4 g.) 11 košarkašica nacionalne prvakinja (17,6 god) JAPAN	Utvrđene su srednje vrijednosti tjelesne visine i tjelesne težine: 168,7 ±5,89 cm i 59,7 ±5,73 kg u odbojkašica i 166,5 ±7,87 cm i 58,8 ±6,85 kg u košarkašica. Postotak masnog tkiva bio je 18,4 ±3,29 % u odbojkašica i 15,7 ±5,05 % u košarkašica te je sličan s prijavljenim vrijednostima u odraslih elitnih igračica Japana . Nije utvrđena značajna razlika u potkožnom masnom tkivu ni u sastavu tijela između odbojkašica i košarkašica.
3.	Viviani (2004)	N=50 15,5 ±1,2 god. juniori 22,9 ±3,3 god. seniori odbojkaši amateri somatotip ITALIJA	Utvrđena je prosječna tjelesna visina juniora od 178,0 cm, tjelesna masa 66,6 kg, a somatotip 3,0-3,9-3,7 definiran kao ektomorf-mezomorf. Seniori su prosječno visoki 181,4, imaju tjelesnu masu 74,9 kg, a somatotip kategorije ednomorf-ektomorf 2,9-3,9-3,1. Obje podskupine imaju višu tjelesnu visinu i veću tjelesnu masu od prosječnih talijana koji se ne bave sportom, ali u usporedbi s vrhunskim odbojkašima iste dobi vrijednosti mezomorfne i ektomorfne komponente su niže.
4.	Bayios i sur. (2006)	N=518 elitnih odbojkašica košarkašica i rukometašica A1 i A2 nacionalna liga, seniorke somatotip i BMI GRČKA	Utvrđeno je da su odbojkašice najviše tjelesne visine, imaju najniže vrijednosti masnog tkiva, a somatotip: uravnoteženi endomorf (3,4-2,7-2,9). Košarkašice su više od rukometašica, imaju manji postotak masnog tkiva te somatotip: mezomorf-endomorf (3,7-3,2-2,4). Rukometašice su najniže, imaju najveći postotak masnog tkiva te somatotip: endomorf-mezomorf (4,2-4,7-1,8).
5.	Madurerira i sur. (2006)	N=14 14,64 ±1,0 god. odbojkašice, prvakinja Igara mladih 2006. sastav tijela i somatotip BRAZIL	Utvrđeno je da su odbojkašice imale prosječnu tjelesnu visinu od 1,71 ±0,09 m, prosječnu tjelesnu masu od 57,0 + 9,8 kg te postotak masnog tkiva od 20,4 ± 2,6. Prosječan somatotip bio je 4,0 ±1,4-2,4 ±1,3-4,1 ±1,7. Profil pokazuje prevlast somatotipske kategorije endomorf-ektomorf.
6.	Bandyopadhyay (2007)	N=82 odbojkaši, seniori N=46 nogometaši N=50 nesportaši postotak masnog tkiva, BMI i somatotip INDIJA	Utvrđeno je da nogometaši i odbojkaši spadaju u kategoriju ektomornog mezomorfa s nižim vrijednostima BMI, a nesportaši u kategoriju endomornog mezomorfa. Sportaši iz Indije imaju veliki postotak masnog tkiva u odnosu na prosječno niske vrijednosti tjelesne mase.
7.	Silva i Maia (2007)	N=71, 12-14 god. 33 kategorija A 38 kategorija B	Diskriminativnom analizom između dvije grupe selektirane prema uspješnosti, nije pronađena značajna razlika u somatotipu. Obje skupine pripadaju

		somatotip PORTUGAL	somatotipu mezomorfni endomorf s vrijednostima: A= 4,76-3,78-1,85 , odnosno B = 4,37-4,02-1,88.
8.	Malosuaris i sur. (2008)	N=163 odbojkašice 24,8 ± 4,7 godina A1 i A2 liga seniorke sastav tijela i somatotip GRČKA	Rezultati ukazuju da su grčke odbojkašice niže i imaju veću vrijednost masnog tkiva te prema vrijednostima somatotipa spadaju u kategoriju uravnoteženog endomorfa (3,4-2,7-2,9). Igračice A1 lige za razliku od svojih suigračica iz A2 lige imaju višu tjelesnu visinu, manju tjelesnu masu te manju vrijednost masnog tkiva. Rezultati su iznimno važni u procesu selekcije.
9.	Pelin i sur. (2009)	N=153 odbojkaša, košarkaša, nogometaša i igrača američkog nogometa seniori BMI i somatotip TURSKA	Utvrđeno je da su igrači košarke i odbojke specifični po svojim dugim donjim ekstremitetima, igrači američkog nogometa po svojim širim zdjelicama i višim vrijednostima opsega, a igrači nogometa po svojoj sitnijoj građi. Nadalje je utvrđeno da turski sportaši imaju više vrijednosti endomorfije i niže vrijednosti mezomorfije u usporedbi sa sportašima iz drugim zemalja (Hong_konga, Sjeverne Amerike, Indonezije, Kube, Brazila, Bolivije, Australije, Italije..)
10.	Zang (2010)	N=100 elitne odbojkašice 22,3 ± 3,6 godina seniorke 31 varijabla BMI i somatotip KINA	Utvrđena je prosječna tjelesna visina od 183,6 ± 5,8 cm, tjelesna masa 70,5 ± 7,6 kg, sjedeća visina 95,7 ± 3,5 cm te prosječni BMI od 20,9 ± 2,0. Prosječni somatotip iznosi 3,7-2,9-4,0 i pripada kategoriji endomorf-ektomorf. Četiri najzastupljenije somatotipske kategorije elitnih kineskih odbojkašica su: endomorfni ektomorf (29%), uravnoteženi ektomorf (14%), uravnoteženi endomorf (11%) te ektomorf-endomorf (9%).
11.	Foncesa-Toledo i sur. (2010)	1. kategorija-juniorske nacionalne momčadi, 2. kategorija-brazilske nacionalne lige 3. kategorija-koji nastupaju za šk.ekipe somatotip BRAZIL	U manifesnom prostoru utvrđene je značajnost razlika korištenjem neparametrijskog testa Kruskal Wallis, u varijablama tjelesna visina, tjelesna masa, dohvatna visina te u ekmomorfnoj komponenti. Autori su također koristili Spearmanov koeficijent korelacije koji je utvrdio značajnu povezanost antropometrijskih mjera i somatotipske ektomorfne komponente.
12.	Carvajal i sur.(2012)	N=41 seniorke, sudionice OI od 1992. do 2000. somatotip BRAZIL	Brazilskim odbojkaškim olimpijkama utvrđene su prosječne vrijednost somatotipa 2,7-3,6-2,9, odnosno dominacija somatotipske kategorije uravnoteženi mezomorf.
13.	Nilkoladis i sur. (2012)	N=61 odbojkašica A1 i A2 do 14. god. 14-18 god. iznad 18 god. sastav tijela i antropometrijske mjere GRČKA	Utvrđena je razlika između sve tri dobne skupine u analiziranim antropometrijskim mjerama. Odbojkašice do 14 godina imaju prosječnu tjelesnu masu bez masnog tkiva 41,57 ± 6,06 kg, odbojkašice od 14-18 godina 50,24 ± 6,96 kg dok igračice iznad 18 godina imaju 52,03 ± 3,39 kg. Postoji velika varijabilnost u svim antropometrijskim značajkama unutar i između sve tri dobne skupine.
14.	Buško i sur. (2013)	N=40 odbojkašice seniorke somatotip POLJSKA	Utvrđen je prosječni somatotip odbojkašica koji odgovara kategoriji mezomorfni endomorf (4,9-3,5-2,5). Utvrđena je značajna povezanost mezomorfne komponente i pojedinih motoričkih sposobnosti.)
15.	Martin-Matillas i sur. (2014)	N=148 elitnih odbojkašica (92 % od ukupnog broja) seniorke sastav tijela i somatotip ŠPANJOLSKA	Utvrđene su prosječne vrijednosti: tjelesna masa 72,3 ± 8,4 kg, tjelesna visina 179,8 ± 7,1 cm, postotak masnog tkiva 24,0 ± 3,1 % te skeletne mišićne mase 27,3 ± 2,9 kg . Srednja vrijednost somatotipa 3,1 ± 0,7-3,4 ± 0,9-3,1 ± 0,9 te predstavlja somatotipsku kategoriju central s tendencijom prema uravnoteženom mezomorfu. Uspješnije igračice (čije su ekipe bolje plasirane u poretku) bile su više, imale su veću skeletnu mišićnu masu i ektomorfnu komponentu te manju tjelesnu



			masu. Igračice koje su igrale u startnoj postavi imale su veću mišićnu masu i manju vrijednost endomorfne komponente.
16.	Milić, Grgantov, Katić (2013)	N=114 odbojkašica 14,6 ±0,95 godina 53 manje uspješne 61 uspješnije Somatotip (komponente i kategorije) HRVATSKA	Utvrđena je prosječna tjelesna visina 170,26±7,1 cm i tjelesna masa 58,22±8,24 kg. Prosječne vrijednosti somatotipa bile su 4,41-2,79-3,68±1,02-1,04-1,29. Dobiveno je 7 kategorija somatotipa. Najviše mladih odbojkašica spada u kategorije uravnoteženi ektomorf (29% - N=33) i mezomorfni endomorf (25% - N=28). Najveći postotak uspješnijih odbojkašica (45%) spada u kategoriju uravnoteženi ektomorf, a zatim u kategoriju mezomorfni endomorf (23%). Manje uspješne odbojkašice u najvećem postotku pripadaju kategorijama somatotipa mezomorfni endomorf (26%), ektomorfni endomorf (22%) i endomorfni ektomorf (19%). Dobivene su značajne razlike između manje i više uspješnih odbojkašica s S obzirom na somatotipsku kategoriju. Izdvojena su 2 pojedinačna profila odbojkašica, članica Hrvatske mlade odbojkaške reprezentacije koje igraju na poziciji libera i centralnog napadača. Uočljive razlike u njihovim somatotipovima ukazuju na potrebu analize somatotipa s S obzirom na igračke pozicije.

Osim Milić i sur. (2013), somatotipski profil odbojkašica mlađe kadetske dobne skupine također su istraživali: Riegerová i Ryšavý (2001), Madurerira i sur. (2006), Dostálová, Riegerová i Přidalová (2007), Gabbett, Georgieff i Domrow (2007), Cabral i sur. (2008, 2011a), De Hoyo, Corrales i Paez (2008), Zary, Reis, Rouboa, Silva, Fernandes i Filho (2010); Ayan, Bektas i Ali Emre (2012).

Pojedini od navedenih autora nisu pronašli razliku u somatotipu između manje i više uspješnih odbojkašica, a kao jedan od razloga nameće se činjenica da nisu uspoređivali somatotipove po igračkim pozicijama. U većini istraživanja na seniorskim i juniorskim ekipama analizirane su međupozicijske razlike: Gualdi-Russo i Zaccagni (2001), Papadopoulou, Gallos i Paraskevas (2002), Esper (2004), Duncan, Woodfield i Al-Nakeeb (2006), Gabbet i sur. (2007), Gabbett i Georgieff (2007), Melrose, Spaniol, Bohling i Bonnette (2007), De Hoyo (2008), Malousaris i sur. (2008), Sheppard i Borgeaud (2008), Malá, Malý, Zahálka i Bunc (2010), Carvajal i sur. (2012).

Kako bi dobiveni zaključci bili što pouzdaniji, potrebno je provoditi istraživanja na velikim, po dobi homogenim uzorcima ispitanika što nije uvijek bio slučaj. Naime, neka dosadašnja istraživanja provedena su na malim uzorcima ispitanika (Gladden i Colacino, 1978; Spence i sur., 1980; Fleck, 1983; Fleck i sur., 1985; Bandyopadhyay, 2007; Melrose i sur., 2007; Hadžić, Bjelica i Popović, 2014) ili na heterogenim uzorcima (Gill i sur., 2007).

Problem malog uzorka ispitanika naročito do izražaja dolazi u istraživanjima u kojima se analiziraju razlike između pojedinih igračkih pozicija jer se tada ukupni uzorak dijeli na 3 do 5 vrlo malih poduzoraka igrača (Duncan Woodfield i Al-Nakeeb, 2006; Marques i sur., 2009).

Nelson (2004) je izvršio analizu postojećih testova u dostupnoj literaturi koje su financijski veoma prihvatljive, a da pri tome rezultati testiranja prepoznaju buduće vrhunske odbojkaše i odbojkašice u procesu selekcije i orijentacije. Autor smatra da početak ispitivanja predstavlja upitnik o svakom ispitaniku, a slijedi ga provođenje antropometrijskih mjerenja s ciljem utvrđivanja somatotipa i sastava tijela. Između ostalog predlaže i izračunavanje indikatora biološke dobi te potrebu da se među ispitanicama/odbojkašicama izvrše podjele prema dobnim skupinama: djeca do 13 godina, do 14 godina, od 15 do 16 godina te od 18 do 20 godina.

Nakon izvršenih antropometrijskih mjerenja isti autor nadalje smatra da je potrebno testirati one motoričke dimenzije koje su se pokazale najznačajnije u predikciji uspjeha za svaku igračku ulogu.

## 2.2. Istraživanja motoričkih sposobnosti

Izvedba u mnogim sportskim igrama ovisi o sposobnosti sportaša da brzo generira silu. U odbojci to naročito dolazi do izražaja upravo u onim tehničko - taktičkim elementima u kojima se osvaja najviše poena na utakmici (smeč, skok-servis, blok). Zajedničko za sve te elemente je da se izvode u skoku iz čega je lako zaključiti da je eksplozivna snaga tipa vertikalne skočnosti u pozadini uspješnog izvođenja tih elemenata. Prilikom snažnih smečiranja i serviranja do izražaja dolazi i eksplozivna snaga tipa udarca po lopti.

Odbojka se igra u polju dimenzija  $9 \times 9$  metara. Zbog toga se u odbojci eksplozivne kretnje tipa sprinta, često u kombinaciji s naglim promjenama pravca kretanja i zaustavljanjima, izvode na malim udaljenostima od 3 do 5 metara. Ponekad, uglavnom u situacijama kada se mora uhvatiti lopta koja se odbila van polja za igru, ta udaljenost može iznositi od 5 do 10 metara, a vrlo rijetko više od 10 metara.

Borras i sur. (2011) smatraju da je vertikalna skočnost u odbojci vjerojatno najvažnija manifestacija eksplozivne snage, a Lidor i Ziv (2010) ističu kako postoje različiti načini sa kojima se mjeri specifična skočnost odbojkaša. Najčešća 2 načina su *sargent test* - skok u vis mjerenjem dohvatne visine na zidnoj skali (primjerice: Katić i sur., 2006; Castro-Piñero, Ortega, Artero, Girela-Rejón, Mora, Sjöström, i Ruiz, 2010; Grgantov i sur., 2012) ili skok u

vis na samostojećem mjernom instrumentu – „*vertecu*“ (primjerice: Melrose i sur., 2007; Grgantov i sur., 2013). U oba načina najčešće korišteni specifični odbojkaški testovi su: *skok u vis iz mjesta*, *skok u vis nakon odbojkaškog zaleta odrazom s 2 ili s 1 nogom*. Iako takvi testovi imaju najbolju pragmatičku valjanost, rezultat u njima ovisi o više komponenti koje se primjenom takvih testova ne mogu izolirano analizirati (tehnika izvedbe, eksplozivna snaga, elastična snaga). Za izoliranu analizu navedenih komponenata koriste se nespecifični testovi s ciljem otkrivanja dobrih i loših strana pojedinog odbojkaša (Copić, Dopsaj, Ivanović, Nešić i Jarić, 2014). Na taj način se mogu kreirati individualni programi za razvoj skočnosti.

Najčešće korišteni nespecifični test za procjenu skočnosti je *skok u dalj iz mjesta*, koji predstavlja i sastavnicu obveznog nastavnog plana i programa tjelesne i zdravstvene kulture u osnovnim i srednjim škole za inicijalna, transverzalna i finalna mjerenja (primjerice: Katić i sur., 2012; Milić i sur., 2012a). U ostalim slučajevima, najviše se koriste testovi: *skok iz čučnja*, *skok iz čučnja s pripremom bez zamaha ruku* i *skok iz čučnja s pripremom i sa zamahom* (primjerice: Lees, Vanrenterghem i Clercq, 2004; González-Ravé, Arija i Clemente-Suarez, 2011; Aouadi, Jlid, Khalifa, Hermassi, Chelly, Van Den Tillaar i Gabbett, 2012; Nikolaidis i sur., 2012; Nikoladis, 2013).

Testovi za procjenu eksplozivne snage tipa bacanja (udarca) u odbojci također mogu biti nespecifični i specifični. Sposobnost brzog udaranja lopte u odbojci se uglavnom testirala posredno nespecifičnim testovima, mjereći jakost i snagu gornjeg dijela tijela u vježbama kao što su npr. *potisak s klupe* ili *bacanje medicinki* različite težine na različite načine (primjerice: Gabbett i Georgieff, 2007; Milić i sur., 2011; Katić i sur., 2012; Milić i sur., 2012a). Međutim, zbog specifičnosti pokreta prilikom smečiranja u odnosu na potiskivanje utega ili bacanja medicinki, postoji potreba i za specifičnim načinima testiranja eksplozivne snage gornjeg dijela tijela odbojkaša.

Iako su se radari u odbojci počeli koristiti još prije dvadesetak godina (primjerice: Ferris i sur., 1995) s ciljem mjerenja *brzine smečirane i servirane lopte*, intenzivnija upotreba radara u te svrhe bilježi se tek početkom ovog tisućljeća (primjerice: Valades i sur., 2007; Plawinski, 2008; Rešetar i sur., 2010). U tim istraživanjima uzorak ispitanika predstavljale su odbojkašice i odbojkaši juniorske i seniorske dobne skupine.

Palao i Valades (2009) predložili su 6 testova u kojima se upotrebom radara procjenjuje specifična snaga smečiranja i serviranja, a za mlađe dobne skupine, zbog svoje jednostavnosti, naročito je pogodan test *brzina smečiranje lopte s podloge*.

U dostupnoj literaturi pronađena su samo tri istraživanja u kojima se mjerila *brzina smečirane lopte s podloge* kod mladih odbojkašica i odbojkaša (Melrose i sur., 2007; Matirolli i sur., 2010; Grgantov, Milić i Tandara, 2012). Metrijske značajke testova analizirale su se samo u istraživanju Grgantova i sur. (2012). U tom istraživanju „Speedster“ i „Pocket“ radarima mjerila se *brzina smečirane lopte s podloge* na uzorku hrvatskih odbojkašica mlađe kadetske dobne skupine.

Eksplozivna snaga tipa sprinta najčešće se procjenjuje *ubrzanjima na dionicama do 20 metara* (Ortega i sur., 2008; Artero i sur., 2010), dok se agilnost procjenjuje testom *koraci u stranu* i trčanjima *naprijed - natrag* na kratkim dionicama od 3 do 9 metara kao i primjerice u testovima  $6 \times 6$  metara ili  $9-3-6-3-9$  metara (Morales, 2002), ali ne samo u odbojci te spadaju u skupinu nespecifičnih motoričkih testova. Đurković, Marelić i Rešetar (2008) konstruirali su i validirali *step hop* test kojim se također procjenjuje specifična agilnost.

Katić i sur. (2006) faktorskom analizom motoričkih testova kod odbojkašica mlađih kadetkinja i kadetkinja izolirali su dva faktora u osnovi kojih su mehanizam za generiranje i regulaciju sile i mehanizam za regulaciju brzine. Regresijskom korelacijskom analizom utvrdili su da su mehanizmi za regulaciju sile i brzine dobri prediktori igračke kvalitete kod mlađih kadetkinja i kod kadetkinja, s tim da mehanizam za regulaciju sile u odnosu na mehanizam za regulaciju brzine ima znatno veći utjecaj na igračku kvalitetu.

Istraživanja Milić, Grgantov i Katić (2012a, 2012b), Grgantov, Milić i Tandara (2012), Milić, Grgantov i Katić (2013), Grgantov, Milić i Katić (2013), a koja su prethodila ovoj doktorskoj disertaciji, uz dosadašnja istraživanja, najvećim dijelom su utjecala na odabir testova motoričkih sposobnosti .

- Istraživanje Milić, Grgantov i Katić (2012a) izvršeno je na uzorku 242 djevojčice koje su podijeljene na subuzorak od 42 djevojčice koje treniraju odbojku (odbojkašice) i subuzorak od 200 djevojčica koje nisu uključene u odbojkaški trenažni proces (neodbojkašice). Cilj rada je bio utvrditi važnost pojedinih antropometrijskih značajki, motoričkih sposobnosti i postignuća relevantnih za definiranje procesa orijentacije i/ili selekcije za sportsku igru odbojke kod djevojčica starosne dobi od 10 do 12 godina i to kroz odnos redovne nastave tjelesne i zdravstvene kulture (TZK) i izvannastavne sportske aktivnosti (INA).

Temeljem faktorske analize primijenjenih varijabli i diskriminacijske analize tih varijabli između odbojkašica i neodbojkašica utvrđeno je da je trening odbojke utjecao na razvoj mišićne mase i razvoj faktora snage. *Eksplozivna snaga skočnosti i/ili odraza uz tjelesnu visinu* utvrđeni su kao parametri koji su dominantno diferencirali odbojkašice od neodbojkašica uzrasne dobi od 10 do 12 godina.

- U istraživanju Milić, Grgantov i Katić (2013) na uzorku od 183 mlade odbojkašice prosječne dobi  $13,11 \pm 1,07$  godina, primijenjeno je 18 testova za procjenu antropometrijskih značajki i 12 testova za procjenu motoričkih sposobnosti. Glavni cilj istraživanja bio je utvrditi latentnu strukturu biomotoričkog statusa, kao i relacije tog statusa sa situacijskom uspješnošću odbojkašica. Situacijska uspješnost mladih odbojkašica procijenjena je na Likertovoj skali od 1 do 5 s obzirom na igrački doprinos pojedine igračice za igru svoje ekipe te s obzirom na postignuti rezultat ekipe na natjecanju.

Faktorskom analizom dobivena su tri antropometrijska i četiri motorička faktora. Regresijskom analizom dobiven je značajan utjecaj morfološko - motoričkih faktora na situacijsku uspješnost mladih odbojkašica. Sustav prediktorskih varijabli objašnjavao je 40% ukupne varijance sustava. Na univarijatnom nivou najveći parcijalni doprinos objašnjavanju situacijske uspješnosti imaju faktori „longitudinalna dimenzionalnost skeleta“ i „eksplozivna snaga nogu i agilnost“. Najveće projekcije na faktore koji značajno objašnjavaju uspješnost u odbojci imaju testovi nespecifičnih motoričkih sposobnosti: *skok u dalj iz mjesta, koraci u stranu, sprint na 20 m i bacanje medicine od 2 kg iz ležanja*. Ovi testovi primjenjivali su se i u drugim istraživanjima na uzorku mladih odbojkašica (Melrose i sur., 2007; Jakubšova i sur., 2011; Ayan i sur., 2012).

- Značaj istraživanja Grgantov, Milić i Tandara (2012) ogleda se u validiranju dva nova testa za procjenu specifične eksplozivne snage u odbojci. Utvrđene su dobre metrijske značajke testova *bacanje loptice* i *brzina smečiranja lopte s podloge* te je predložena njihova upotreba na uzorku mladih odbojkašica. Pritom se za procjenu *brzine loptice i lopte* mogu koristiti oba radara koja su korištena i u ovom istraživanju („Speedster“ i „Pocket“ radar), a mogu se i uspoređivati rezultati dobiveni primjenom tih različitih radara. Prema informacijama dobivenim od samog američkog proizvođača „Pocket“ radara (2010), ovo je prvi put da se taj radar koristi u mjerenju varijabli *brzina bačene loptice* i *brzina smečirane lopte* u sportskoj igri - odbojci.

- Istraživanje Milić, Grgantov i Katić (2012b) uključivalo je uzorak od 114 mladih odbojkašica, prosječne kronološke dobi  $14,05 \pm 0,95$  godina, u kojem su analizirane razlike u somatotipu (komponente i kategorije) mladih odbojkašica u odnosu na igračku uspješnost. Primijenjen je novi pristup izračuna značajnosti razlika somatotipa s obzirom na postotne vrijednosti broja ispitanika pojedinog subuzorka. Analizom razlika u proporcijama između manje uspješnih i uspješnijih mladih odbojkašica utvrđena je značajno veća proporcija somatotipske kategorije *uravnoteženi ektomorf* kod uspješnijih odbojkašica te značajno veća proporcija somatotipske kategorije *ektomorf-endomorf* kod manje uspješnih odbojkašica. Dobiveni rezultati ukazuju na zaključak da je za uspjeh u odbojci prednost imati relativno malu masu u odnosu na visinu tijela. Ujedno su izdvojena dva pojedinačna profila odbojkašica koje igraju na pozicijama libera i srednje blokerice u Hrvatskoj odbojkaškoj reprezentaciji za mlađe kadetkinje. Uočljive razlike u njihovim somatotipovima ukazale su na potrebu analize somatotipa s obzirom na igračke pozicije.
- Istraživanje Grgantov, Milić i Katić (2013) imalo je za cilj utvrditi faktorske strukture eksplozivne snage, kao i utjecaja pojedinih faktora na situacijsku uspješnost kod odbojkašica mlađe kadetske dobne skupine ( $N=56$ ). Testirano je 14 testova za procjenu nespecifične i specifične eksplozivne snage. Prostor nespecifičnih motoričkih sposobnosti definiran je skupom od 9 testova: *bacanje medicinke od 1 kg iz stojećeg položaja, bacanje otežane odbojkaške lopte od 0,5 kg iz stojeće položaja, bacanje odbojkaške lopte od 0,3 kg iz stojećeg položaja* za procjenu eksplozivne snage ruku tipa bacanja; *skok iz čučnja, skok s pripremom bez zamaha ruku, skok s pripremom sa zamahom rukama* za procjenu vertikalne skočnosti na *Opto-jump* aparaturi (Glatthorn, Gouge, Nussbaumer, Stauffacher, Impellizzeri i Maffiuletti, 2011); *ubrzanje iz visokog početnog stava na dionici od 5 metara, ubrzanje iz visokog početnog stava na dionici od 10 metara* za procjenu eksplozivne snage tipa sprinta mjereno fotoćelijama (Moir, Gibbins, Soulsby i Webb, 2004); *trčanje 6 × 6 metara* za procjenu agilnosti mjereno fotoćelijama (Moir i sur., 2004).
- Prostor specifičnih motoričkih sposobnosti definiran je skupom od 5 testova: *brzina bačene loptice od 100 g, brzina smečiranja odbojkaške lopte s podloge* za procjenu specifične eksplozivne snage tipa bacanja (smečiranja) mjereno „Speedstar“ i „Pocket“ radarom; *skok u vis iz mjesta na zidnu mjernu skalu, skok u vis iz odbojkaškog zaleta odrazom s 2 noge na zidnu mjernu skalu, skok u vis iz odbojkaškog*

*zaleta odrazom s 1 noge na zidnu mjernu skalu* za procjenu specifične vertikalne skočnosti.

Faktorska analiza izolirala je četiri značajna faktora koji ukupno objašnjavaju preko 80% zajedničkog varijabiliteta odbojkašica mlađe kadetske dobne skupine. Najveći utjecaj na igračku kvalitetu ima faktor definiran kao brzina bacanja i smećiranja s podloge, zatim specifična odbojkaška skočnost te nespecifična skočnost i startna ubrzanja i u znatno manjoj mjeri eksplozivna snaga tipa bacanja. Primijenjena metodologija omogućila je dobivanje relevantnih spoznaja o važnosti pojedinih faktora eksplozivne snage za natjecateljsku uspješnost. Dobiveni rezultati također omogućavaju kvalitetan odabir manjeg broja testova koji najbolje procjenjuju pojedine faktore eksplozivne snage što je od velike važnosti za buduća istraživanja ovog područja, ali i za kontrolu trenažnog procesa u odbojci.

Temeljem svih navedenih istraživanja nameće se zaključak da u prostoru motoričkih sposobnosti treba koristiti one testove koji neposredno mjere eksplozivnu snagu ruku i nogu, agilnost i brzinu.

I drugi autori koristili su testove koji definiraju nespecifičnu i specifičnu eksplozivnu snagu, agilnost i brzinu na uzorku odbojkaš(ic)a.

U tablici 3 prikazana su najnovija dosadašnja istraživanja (od 2000. do danas) koja potvrđuju navode ovog poglavlja.

**Tablica 3.** Dosadašnje spoznaje o motoričkim sposobnostima (nespecifična i specifična eksplozivna snaga, agilnost i brzina) te utvrđivanju njihovih relacija prema igračkim pozicijama i/ili kriteriju uspješnosti u odbojci

	Autori	Uzorak ispitanika Uzorak motoričkih testova	Rezultati
1.	Ordway, Lamb i Ploutz - Snyder (2002)	N=26 odbojkašice N=18 reprezentacija SAD N=8 reprezentacija sveučilišta Syracuse – NY 2 testa specifične skočnosti SAD	Analizirane su razlike u visini odraza i visini dohvata između skupina. Sveučilišne odbojkašice imaju značajno veću visinu odraza, a reprezentativne odbojkašice imaju značajno viši dohvat koji je vjerojatno bio uvjetovan većom prosječnom visinom tih odbojkašica. Zamah rukama doprinosi od 11 do 19 % maksimalnom dohvat u obje skupine igračica.
2.	Morales (2002)	Longitudinalno istraživanje Reprezentacija Portorika Sveučilišne odbojkašice SAD	Dobiveni rezultati ukazuju da visina i agilnost imaju najveće korelacije s uspjehom u igri, dok skočnost ima nešto manji utjecaj.
3.	Stamm i sur. (2003)	N=32 odbojkašice 13-16 god. NJEMAČKA	Eksplozivna snaga tipa bacanja (procijenjena bacanjem medicinke) bila je značajno povezana sa uspješnošću smećiranja.
4.	Stockbrugger i Haennela (2003)	N=20 odbojkaša N=20 hrvača 3 testa bacanja medicinke KANADA	Odbojkaši (sportaši skakači) su postigli značajno bolje rezultate u testovima za procjenu eksplozivne snage, a hrvači (sportaši neskakači) u testovima za procjenu maksimalne sile (izraženo u apsolutnim vrijednostima).
5.	Bojikian (2003)	N=187 odbojkašica 15 god.; 16-17 god. 3 igračke uloge 4 motorička testa BRAZIL	Primjenjeni su motorički testovi: visina dohvata u bloku, skočnost u bloku, koraci u stranu, trčanje na 30m. Nije utvrđena značajna razlika u motoričkim sposobnostima: eksplozivna snaga nogu, agilnosti i brzini, između starijih i mlađih odbojkašica.
6.	Kollias, Panoutsakopoulos i Papaiaikovou (2004)	N=38 seniora u 6 sportova (atletika, nogomet, odbojka, rukomet, košarka i veslanje) GRČKA	Testirana je visina odraza nakon doskoka s povišenja od 60 centimetara. Utvrđeno je da je skupina odbojkaša postigla značajno bolje rezultate od skupina ostalih sportaša.
7.	Forthomme, Croisier, Ciccarone i sur. (2005)	N=19 odbojkaša seniori I i II lige specifična eksplozivna snaga, brzina smećirane lopte BELGIJA	Utvrđeno je da pokazatelji vertikalne skočnosti značajno utječu na brzinu smećirane lopte koja je mjerena radarom. Također je potvrđeno da prvoligaški odbojkaši značajno brže smećiraju te posjeduju značajno veće kapacitete vertikalne skočnosti od seniora drugoligaša.
8.	Duncan Woodfield i al-Nakeeb (2006)	N=25 odbojkaša juniorska reprezentacija ENGLESKA	Analizirane su razlike nespecifičnih motoričkih testova između različitih skupina definirane igračkom ulogom. Utvrđena je značajna razlika između igračkih pozicija u svim promatranim varijablama.
9.	Katić, Grgantov i Jurko (2006)	N=197 odbojkašica 14-17 godina HRVATSKA	Analizirane su relacije nespecifičnih motoričkih testova s izvođenjem odbojkaških tehnika. Porast ocjene učinkovitosti izvođenja nekih odbojkaških tehnika raste s porastom rezultata u testovima eksplozivne snage i agilnosti.
10.	Rousanoglou, Nikolaidou i Boudolos (2006)	N=60, 20 odbojkašica, 20 atletičarki - skakačica 20 nesportašica GRČKA	Analizirane su razlike između tri skupine ispitanica. Rezultati opsega mišića natkoljenice te kapaciteti vertikalne skočnosti čine najveću razliku među spomenutim grupama ispitanica.



11.	Barnes i sur. (2007)	N=29 odbojkaši različitih nivo natjecanja (Divizije I, II i III) testovi agilnosti i eksplozivne snage SAD	Uspoređeni su pokazatelji agilnosti, eksplozivne snage (eng. countermovement jump i drop jump) te izometrijske snage opružaca natkoljenice. Utvrđene su značajne razlike između skupine odbojkaša I divizije te odbojkaša II i III divizije u pokazateljima eksplozivne snage. Također je utvrđena značajna povezanost između agilnosti i eksplozivne snage.
12.	Lidor, Hershko, Bilkevitz i sur. (2007)	N=15 talentiranih odbojkaša 6 točaka mjerenja u 15 mjeseci 8 motoričkih testova SAD	Utvrđeno je poboljšanje rezultata u gotovo svim testovima longitudinalnog mjerenja. Kao jedini dobar pokazatelj razlikovanja pokazao se specifični test eksplozivne snage tipa skočnosti (dohvat u smeću). Nema značajne razlike između igrača različite natjecateljske uspješnosti.
13.	Gabbett i Georgieff 2007	N=153, juniori i juniorke n=14, n=20 reprezentativci/ke n=16, n=42 kvalitetni igrači/ce n=27, n=34 početnici/ce 7 motoričkih testova AUSTRALIJA	Primjenjeni su testovi nespecifične i specifične eksplozivne snage tipa skočnosti (skok u vis, skok u dalj) bacanja (medicinka), brzine trčanja (5 i 10 m) i agilnosti (T-test). Značajne razlike utvrđene su između tri kvalitetne razine igrača i igračica, a dobiveni rezultati služe kao normativni u procesima selekcije mladih odbojkaša i odbojkašica.
14.	Jakubšova, Vaverka i Jandačka (2008)	N=306 n=273 odbojkašice 6 skupina n=33 rekreativke 3 specifična testa skočnosti ČEŠKA	Utvrđena je značajna razlika između šest skupina odbojkašica različite uspješnosti i skupine rekreativki u korištenim testovima. Preporučava se primjena sva tri testa skočnosti za otkrivanje mladih talenata u odbojci.
15.	Jurko, Grgantov i Čular (2008)	N=66 Juniorke sa Evropskog prvenstva iz iste natjecateljske grupe 6 ZEMALJA EU	Provedeno istraživanje utvrdilo je razliku u tjelesnoj visini, dohvatnoj visini za smeč i za blok. Igračice prve i druge postave svojih ekipa značajno se razlikuju u promatranim varijablama.
16.	Đurković (2009)	N=74 odbojkaša seniori 24 motorička testa HRVATSKA	Skupina reprezentativnih odbojkaša postigla je značajno bolje rezultate u pokazateljima agilnosti, opće i specifične eksplozivne snage, fleksibilnosti, snage pregibača trupa te ruku i ramenog pojasa.
17.	Milić i sur. (2011)	N=160 80 odbojkašica 80 nesportašica 12-14 god. 8 motoričkih testova, 4 latentne dimenzije HRVATSKA	Utvrđene su prosječne vrijednosti motoričkih varijabli odbojkašica: skok u vis iz mjesta 47,81 cm, skoka uvis iz zaleta 53,35 cm, skok u dalj iz mjesta 199,15 cm, bacanje medicinke 509,00 cm. Eksperimentalna grupa u svim testovima motoričkih sposobnosti postigla je bolje rezultate, posebno u eksplozivnoj snazi ruku i ramenog pojasa te nogu.
18.	Grgantov, Milić, i Tandara (2012)	N=57, odbojkašice mlađe kadetkinje 2 motorička testa metrijske značajke HRVATSKA	Utvrđene su metrijske značajke testova bacanja loptice i smečiranja odbojkaške lopte s podloge te se predlaže njihova upotreba na uzorku mladih odbojkašica. Pritom se za procjenu brzine lopte mogu koristiti oba radara koja su korištena i u ovom istraživanju („Speedster“ i „Pocket“ radar).
19.	Milić, Grgantov i Katić (2012a)	N=242, 10-12 god. 200 neodbojkašica 62 odbojkašice 11 motoričkih testova HRVATSKA	Odbojkašice u odnosu na neodbojkašice imaju bolje rezultate u svim primijenjenim varijablama. Eksplozivna snaga tipa skočnosti, zatim sprinta i bacanja dominantno su odgovorne za razlikovanje subzuračaka, a time i za uspjeh u odbojci kod djevojčica ove starosne dobi.

20.	Milić, Grantov i Katić (2013)	N=183, odbojkašice prosječna dob 13,11±1,07 12 motoričkih testova HRVATSKA	Izolirana su 4 motorička faktora od kojih su: eksplozivna snaga nogu i agilnost te eksplozivna snaga ruku i fleksibilnost značajne u predikciji uspješnosti. Nije utvrđena značajna korelacija faktora ravnoteže i preciznosti s uspješnošću.
21.	Grgantov, Milić i Katić (2013)	N=56, odbojkašice 13-15 godina 14 motoričkih testova HRVATSKA	Izolirana su 4 motorička faktora: specifična odbojkaška skočnost, nespecifična skočnost i startna ubrzanja, eksplozivna snaga tipa bacanja, brzina bacanja i smećiranja s podloge. Utvrđena je najveća korelacija natjecateljske uspješnosti i motoričkih testova: skok u vis iz mjesta i zaleta, skok na optojump uređaju, kratki sprintevi, bacanje medicinke i brzina smećirane lopte sa podloge mjerena radarom.

Osim gore navedenih istraživanja veliki broj autora najčešće je korištenjem nespecifičnih i specifičnih testova eksplozivne snage, brzine i agilnosti, analizirao razlike između više ili manje uspješnih odbojkaš(ic)a, pretežno na uzorku juniorske ili seniorske dobne skupine: Esper, 2004; Čanaki, Šoš i Vučetić, 2005; Valades, Palao, Femia, Padial i Urena, 2007; Hara, Shibayama, Takeshita i Hay, 2008; Sheppard i Borgeaud, 2008; Marques i Marinho, 2009; Sheppard, Gabbett i Stanganelli, 2009; Mattirol, Bonfanti, Mauro i Alberti, 2010; Rešetar, Đurković i Marelić, 2010; Sheppard, Dingley, Janssen, Spratford, Chapman, i Newton, 2010; Borràs, Balius, Drobnic, i Galilea, 2011; Glatthorn, Gouge, Nussbaumer, Stauffacher, Impellizzeri i Maffiuletti, 2011; Marelić i sur., 2011; Marques, Van den Tillaar, Gabbett, Reis i Gonza'lez-Badillo, 2011; Trajković i sur., 2011; Nikolaidis, Ziv, Arnon i Lidor, 2012; Sattler, Sekulić, Hadžić, Uljević i Dervišević, 2012.

### 2.3. Istraživanja psiholoških značajki

U vrlo velikom broju istraživanja utvrđeno je postojanje povezanosti psiholoških značajki sportaša s njihovim sportskim postignućima (osvojene medalje, rezultati postignuti na natjecanjima, ocjene za kvalitetu sportske izvedbe i slično). Orlick i Partington (1988) navode kako se često presudna razlika između uspješnih i manje uspješnih sportaša na vrhunskoj sportskoj razini pripisuje razlikama u njihovim mentalnim vještinama. Van den Auwele, Nys, Rzewnicki i Van Mele (2001) dijele psihološke varijable korištene u multivarijantnim istraživanjima vrhunskih sportaša, a za koje je utvrđeno kako značajno razlikuju sportaše s obzirom na postignuće na: *osobine* (crte ličnosti anksioznosti i neuroticizma, ekstraverzije-intraverzije; psihopatske devijacije te spoznajne faktore i inteligenciju) te *stanja* specifična za sport (varijable pobuđenosti/anksioznosti; međuljudski odnosi; spoznajni faktori – koncentracija, atribucije, misli, spoznajno suočavanje, blokiranje i sl.).

Osobine ličnosti se smatraju stabilnim internalnim strukturama koje imaju ulogu predispozicije ponašanja te stoga mogu biti korištene kao prediktori (Sherman i Fazio, 1983). Weinberg i Forlenza (2012) preporučuju da se pri mjerenju psiholoških značajki sportaša vodi računa o tome mjere li se osobine ili pak stanja jer su ti psihološki konstrukti konceptualno različiti.

U znanstvenoj literaturi nalazi se velik broj istraživanja kojim se utvrđuju relacije psiholoških značajki sportaša i drugih za sport važnih varijabli. Na mladim hrvatskim odbojkaši(ca)ma u skorašnje vrijeme, provedena su dva opsežna istraživanja utvrđivanja relacija psiholoških značajki s varijablama: *spol, dob, igračke pozicije i igračke uspješnosti*.

U doktorskim disertacijama su konstruirani novi upitnici za mjerenje psiholoških značajki sportaša i utvrđene su relacije psiholoških konstrukata zajedništva, ekipne efikasnosti i trenerskog ponašanja (Jurko, 2013) te anksioznosti, motivacije, koncentracije, samopouzdanja, percipirane kompetencije za odbojku i korištenja tehnika za samoregulaciju stanja (Milavić, 2013) s drugim varijablama.

Također, oni su na uzorku kadetskih i juniorskih odbojkaša oba spola uspješno adaptirali i validirali više različitih upitnika psiholoških značajki sportaša koji se koriste u znanstvenoj praksi, čime su dodatno utvrđene spoznaje o psihološkom funkcioniranju mladih odbojkaša.

Milavić, Jurko i Grgantov (2013) su na uzorku kadetskih i potom na uzorku juniorskih odbojkašica, primjenom postupka analize varijance, utvrdili kako nema značajne razlike između skupina odbojkašica različite igračke pozicije s S obzirom na izraženost psiholoških značajki primjenom upitnika *Stanja natjecateljske anksioznosti (CSAI-2)*.

Upitnik CSAI-2 mjeri dvije komponente stanja anksioznosti, somatsku i kognitivnu te mjeri samopouzdanje.

Milavić, Grgantov i Velickovska (2013) također su na dva uzorka kadetskih i juniorskih igračica odbojke utvrdili kako ne postoje značajne razlike u izraženosti psiholoških značajki između skupina igračica koje igraju na različitim igračkim pozicijama unutar svoje ekipe.

Oni su psihološke značajke mjerili upitnikom *Vještina suočavanja za sport (ACSI-28)* autora Smith, Schutz, Smoll i Ptacek (1995). Isti se sastoji od 28 čestica mjerenja te mjeri 7 dimenzija, *osobina* psihološkog suočavanja: suočavanje s poteškoćama; izvedba pod stresom; postavljanje ciljeva/mentalna priprema; koncentracija; „odsutnost“ anksioznosti; samopouzdanje i motivacija postignuća te „dostupnost“ treniranju.

Gould, Dieffenbach i Moffett (2001) su intervjuirali 10 olimpijskih pobjednika (osvajaca 32 medalje na Olimpijskim igrama) iz Sjedinjenih Američkih Država s ciljem utvrđivanja

njihovih psiholoških obilježja, ali i njihova razvoja. Utvrdili su temeljnu osobnost njihovih psiholoških značajki: *sportska inteligencija, mentalna čvrstoća/otpornost, etika teškog rada, intrinzična motiviranost, samopouzdanje, kompetitivnost, kontrola anksioznosti i sposobnost suočavanja sa stresom, sposobnost fokusiranja pozornosti i blokiranje ometanja, sposobnost za postavljanje i postizanje ciljeva, „dostupnost“ treniranju, visoka razina dispozicijskog nadanja, optimizam i adaptivni perfekcionizam.*

Ovi nalazi potvrđuju nalaze sportske psihologije iz preglednog rada Williams i Krane (2001) o povezanosti psiholoških obilježja sportaša s vrhunskom sportskom izvedbom. Na kraju rada autori preporučuju u budućim istraživanjima kako bi trebalo razmotriti korištenje relativno „novih“, do sada vrlo malo korištenih, varijabli psiholoških značajki u istraživanju sportaša: *perfekcionizam, dispozicijska nada i optimizam.*

Kako je već spomenuto, u Hrvatskoj su na mladim odbojkašicama, doduše na uzorcima kadetkinja i juniorki, validirani upitnici nekih individualnih (anksioznost, motivacija, koncentracija, samopouzdanje, percipirana kompetencija za odbojku i korištenje tehnika za samoregulaciju stanja) i ekipnih (percipirano zajedništvo, ekipna efikasnost i trenersko ponašanje) psiholoških značajki.

Stoga se ti upitnici u ovom istraživanju nisu ponavljali, već su se prema preporuci Goulda i sur. (2001), primjenili upitnici psiholoških značajki *optimizam, dispozicijska nada i perfekcionizam* koje do sada nitko u Hrvatskoj nije primijenio na mladim odbojkašicama.

### 3. PROBLEM ISTRAŽIVANJA

Brojni znanstvenici, ali i sportski treneri već desetljećima pokušavaju pronaći način (formulu) pomoću koje bi u što ranijoj dobi i sa što većom pouzdanošću prepoznali darovite sportaše koji će u budućnosti postizati vrhunske rezultate u odabranom sportu. Tako bi se daroviti sportaši „na vrijeme“ uključili u sustav razvoja sportskog talenta, a došlo bi i do velikih financijskih ušteda s obzirom na činjenicu da bi se sva sportska logistika fokusirala samo na darovite sportaše.

Već je na prvi pogled jasno da takav pristup ima vrlo upitnu etičnost. Sve su brojniji dokazi da su takvi modeli, koji naglasak postavljaju na što raniju identifikaciju, a ne na razvoj sportskog talenta, nepouzdana i neučinkoviti.

Neki od uzroka neučinkovitosti takvih modela istovremeno predstavljaju i probleme ovog istraživanja:

- sportski talent je dinamičan i višedimenzionalan sustav. To naročito dolazi do izražaja u sportskim igrama u kojima se igrači specijaliziraju za pojedine igračke uloge. Vrlo česta situacija u praksi je da su pojedini igrači talentirani za jednu igračku ulogu, a za drugu nisu. Zbog toga se u sustavu identificiranja i razvoja sportskog talenta moraju u obzir uzimati specifičnosti pojedinih igračkih uloga, tj. moraju se analizirati i međupozicijske i unutarpozicijske razlike sportaša.
- zbog dinamičnosti i višedimenzionalnosti talenta u sportskim igrama vrlo je teško odabrati i kvalitetne (pouzdana i valjana) testove za procjenu onih dimenzija antropološkog statusa koje su važne za uspjeh u odbojci. Naime, u različitim fazama karijere sportaša, različiti prediktori u različitom omjeru utječu na trenutnu sportsku uspješnost. S obzirom da je u konačnici relevantna razina uspješnosti sportaša na vrhuncu sportske karijere, najvažnije informacije o identifikaciji darovitosti i razvoju sportskog talenta, mogu se dobiti samo longitudinalnim istraživanjima. U tim istraživanjima potrebno je periodično testirati odbojkaš(ic)e s testovima koji procjenjuju osobine, sposobnosti i znanja važne za uspjeh u odbojci. Naročito je važno povezivati rezultate odbojkaš(ic)a u tim testovima u ranijim razdobljima u njihovoj karijeri s njihovom uspješnošću na vrhuncu karijere. Osim toga važno je i pratiti učinke različitih trenažnih programa na razvoj tih osobina, sposobnosti i znanja.
- osim prethodno spomenutog, treba imati na umu da u doba rasta i razvoja, a naročito u pubertetu, biološka zrelost utječe na sportske rezultate, ali i na rezultate u testovima

kojima se procjenjuje talent sportaša. Pri tome su biološki zrelija djeca u prednosti u svim sportovima u kojima tjelesna visina, masa i jakost doprinose uspješnosti na natjecanju. Mladim odbojkašicama se određuje pripadnost pojedinim natjecateljskim kategorijama (mlađe kadetkinje, kadetkinje, juniorke...) temeljem njihove kronološke dobi. Unutar iste natjecateljske kategorije razlike u kronološkoj dobi su i do dvije godine, a razlike u biološkoj zrelosti mogu biti i veće. Stoga je poseban problem ovog istraživanja kako anulirati taj utjecaj biološke zrelosti odnosno kako statističkim postupcima kontrolirati njen utjecaj na međupozicijske i unutarpozicijske razlike u analiziranim varijablama.

- nastavno na prethodni problem je i pitanje kako na jednostavan, neinvazivan i precizan način izračunati indikator biološke dobi. Većina metoda za procjenu biološke zrelosti (koštana zrelost, procjena zrelosti preko sekundarnih spolnih obilježja...) su skupe i/ili invazivne zbog čega nisu pogodne za primjenu na velikom uzorku ispitanika.

Zaključno na sve prethodno spomenuto, i ciljeve ovog istraživanja, kao i dobivene rezultate treba sagledavati u okviru šireg konteksta, tj. kao samo prvi korak u formiranju modela (sustava) identifikacije i razvoja talenta mladih odbojkašica. Dobiveni rezultati u nijednom slučaju ne bi se smjeli upotrebljavati kao kriterij za selekciju, odnosno za uključivanje ili isključivanje pojedinih mladih odbojkašica iz trenažnog procesa. Oni se trebaju shvatiti samo kao inicijalno stanje u pažljivo planiranom procesu longitudinalnog praćenja, a sve s ciljem optimalnog razvoja njihovih potencijala.

#### **4. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Osnovni cilj istraživanja je utvrditi značajnost razlika u pojedinim antropometrijskim značajkama (somatotipu i indeksu tjelesne mase), motoričkim sposobnostima (nespecifičnoj i specifičnoj agilnosti, eksplozivnoj snazi i brzini) i psihološkim značajkama (optimizmu, nadi i perfekcionizmu) odbojkašica mlađih kadetkinja u odnosu na njihovu igračku ulogu i situacijsku uspješnosti (neutralizirajući pri tom utjecaj indikatora biološke dobi).

Definirani cilj može se podijeliti na dva podcilja:

- 1.** Utvrditi i objasniti značajnost razlika između manje uspješnih i uspješnih odbojkašica mlađih kadetkinja u pojedinim antropometrijskim značajkama, motoričkim sposobnostima i psihološkim značajkama.
- 2.** Utvrditi i objasniti značajnost razlika odbojkašica mlađih kadetkinja različitih igračkih uloga u pojedinim antropometrijskim značajkama, motoričkim sposobnostima i psihološkim značajkama.

## 5. HIPOTEZE

Temeljem cilja i podciljeva ovog istraživanja definirane su hipoteze.

Ovo istraživanje ima za cilj utvrditi međupozicijske i unutarpozicijske razlike, ali zbog nedovoljnih informacija dosadašnjih saznanja na mlađim dobnim skupinama, postavljene su nulte hipoteze:

**H<sub>1</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja

- a. u antropometrijskim značajkama
- b. u motoričkim sposobnostima
- c. u psihološkim značajkama

**H<sub>2</sub>:** Ne postoje značajne razlike odbojkašica mlađih kadetkinja različitih igračkih uloga

- a. u antropometrijskim značajkama
- b. u motoričkim sposobnostima
- c. u psihološkim značajkama

**H<sub>3</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih tehničarki

- a. u antropometrijskim značajkama
- b. u motoričkim sposobnostima
- c. u psihološkim značajkama

**H<sub>4</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih libero igračica

- a. u antropometrijskim značajkama
- b. u motoričkim sposobnostima
- c. u psihološkim značajkama

**H<sub>5</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih primačica - napadačica

- a. u antropometrijskim značajkama
- b. u motoričkim sposobnostima
- c. u psihološkim značajkama

**H<sub>6</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih dijagonalnih igračica

- a. u antropometrijskim značajkama
- b. u motoričkim sposobnostima
- c. u psihološkim značajkama



**H<sub>7</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih srednjih blokerica (napadačica 1. tempa)

- a. u antropometrijskim značajkama
- b. u motoričkim sposobnostima
- c. u psihološkim značajkama

Sve definirane hipoteze testirat će se uz porešku tipa I  $\alpha=0,05$ .

## 6. METODE RADA

### 6.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika je skup od 204 odbojkašice mlađe kadetkinje s područja cijele Republike Hrvatske, sudionice otvorenog Državnog prvenstva u odbojci 2014, održanog u Rovinju. Kako bi uzorak bio što reprezentativniji uključene su mlade odbojkašice iz svih regija, posebno članice najkvalitetnijih klubova na državnoj razini.

Od ukupno 9 prvoplasiranih ekipa, čak 8 ekipa sudjelovalo je u ovom istraživanju. Drugu skupinu sačinjavaju igrачice 6 klubova koji su zauzeli konačan poredak između 10. i 19. mjesta, a treću skupinu ispitanica predstavljaju 3 odbojkaška kluba koja su se plasirala od 20. do 30. mjesta na nacionalnom prvenstvu za mlađe kadetkinje.

Neovisno o navedenom, ispitanice su podijeljene u 5 podskupina prema svojim igračkim ulogama na: tehničarke, dijagonalne igrачice, primačice - napadačice, srednje blokerice i libero igrачice.

Prosječna *kronološka dob* ispitanica iznosi  $14,11 \pm 0,84$  godina, prosječni *indikator biološke dob*  $14,12 \pm 0,76$ , a prosječna *trenažna dob*  $42,14 \pm 16,76$  mjeseci.

Ispitanice su prosječno visoke  $170,10 \pm 7,41$  cm, imaju prosječnu tjelesnu masu  $58,92 \pm 9,28$  kg, prosječan *indeks tjelesne mase*  $20,31 \pm 2,67$  kg/m<sup>2</sup> te prosječan *somatotip*  $4,60 \pm 1,48 - 2,74 \pm 1,32 - 3,51 \pm 1,39$ .

Sve ispitanice imale su natjecateljsku iskaznicu Hrvatske odbojkaše udruge ovjerenu od strane nadležnog sportskog liječnika.

### 6.2. Uzorak varijabli

Odabir varijabli za ovo istraživanje temeljio se na njihovim prethodno potvrđenim dobrim metrijskim značajkama (pouzdanost, osjetljivost, valjanost) te na:

1. Iskustvenom znanju i rezultatima istraživanja pristupnice koji upućuju na potrebu primjene što manjeg broja korištenih varijabli kako bi se postigla jednostavnost i brzina u prikupljanju podataka uz istovremeni izostanak nepovoljnog omjera broja varijabli i ispitanica u igračkim podskupinama.
2. Spoznaji da bi predugo prikupljanje podataka bilo naporno ispitanicama te da postoji opasnost smanjenja uzorka entiteta zbog nepristajanja klubova na mjerenje, a koja

uvjetuju smanjenje objektivnosti dobivenih podataka zbog umora ili gubitka motivacije ispitanica.

### 6.2.1. Nezavisne varijable

#### 6.2.1.1. Antropometrijske značajke

Izvršeno je mjerenje 11 antropometrijskih značajki: *tjelesna visina*, *sjedeaća visina*, *tjelesna masa*, *dijametar lakta*, *dijametar koljena*, *opseg nadlaktice u fleksiji*, *opseg potkoljenice*, *kožni nabor nadlaktice*, *kožni nabor leđa*, *kožni nabor trbuha* i *kožni nabor potkoljenice*.

Iz navedenih značajki su izračunati: *indeks tjelesne mase* (eng. *Body mass index*, BMI) omjerom tjelesne mase (kg) i tjelesne visine na kvadrat ( $m^2$ ), *somatotip* po Heath-Carter metodi (Carter i Goulding, 2010) te *indikator biološke dobi* temeljem izračuna *dobi maksimalnog rasta u visinu* (eng. *Peak height velocity*, PHV) prema metodi Mirwald, Baxter-Jones, Bailey i Beunen (2002).

Sva mjerenja izvršena su prema ISAK protokolu (Stewart, Marfell-Jones, Olds i De Ridder, 2011) na dominantnoj strani tijela, a kako je i predloženo prema originalnom opisu korištenja Heath-Carter metode izračuna somatotipa (Heath-Carter, 1967; 1990).

Mjerenja su se ponavljala dva puta, a kao konačni rezultat uzimala se prosječna vrijednost. Izuzetak od navedenog su sporadične velike varijabilnosti kod kožnih nabora, pa se u tim slučajevima provodilo treće mjerenje.

Za mjerenje antropometrijskih značajki korišteni su sljedeći mjerni instrumenti:

1. vaga
2. antropometar
3. klizni šestar
4. šestar za mjerenje kožnih nabora
5. centimetarska vrpca

Vaga je mjerni instrument kojim mjerimo masu tijela. Preporuka je koristiti tzv. medicinsku vagu s pomičnim utegom, s preciznošću skale od 0,1 kg. Češća je pojava u praksi korištenje portabilne vage na pero s točnošću od 0,5 kg, čiji raspon skale seže do 130 kg. Ova vaga uporabom gubi svoja svojstva, pa je potrebno često kalibrirati. Za potrebe ovog istraživanja koristila se digitalna vaga s točnošću od 0,01 kg.

Antropometar je mjerni instrument u obliku metalnog štapa koji na sebi ima nepomični i pomični krak. Može se rastaviti na četiri jednaka dijela, gornji kraći ili duži dio upotrebljava

se kao „skraćeni antropometar“. Ukoliko se koristi u cijelosti, služi za mjerenje visine tijela, raspona ruku, sjedeće visine, dužine noge. U svom tzv. skraćenom obliku koristi se za mjerenje manjih dužinskih dimenzija i raspona, npr. dužine ruke, dužine stopala, dužine potkoljenice i dr. Preciznost skale je 0,01 cm. Za potrebe ovog istraživanja koristio se antropometar po Martinu.

Klizni šestar je mjerni instrument oštih završetaka za mjerenje manjih dužina (primjerice: dijametar lakta, dijametar koljena, dijametar ručnog zgloba). Mjerna skala je raspona 20 cm, a očitava se na unutarnjem rubu pomičnog kraka na skali s točnošću od 0,1 cm. U ovom istraživanju koristio se klizni šestar po Martinu.

Kaliper je instrument za mjerenje kožnih nabora. Konstruiran je tako da omogućuje hvatanje duplikature kože te mjerenje kožnog nabora uvijek pod istim tlakom. Postoji više tipova kalipera, a za potrebe ovog istraživanja koristio se kaliper tipa „John Bull“. To je složeniji kaliper za mjerenje kožnih nabora konstruiran tako da tlak na duplikaturi kože iznosi 10 g/mm<sup>2</sup>. Pravokutnih je završetaka krakova, veličine 15 x 5 mm, a mjerna skala raspona je više od 40 mm, podijeljena u dva kruga od 20 mm. Baždarena je na 0,2 mm, ali se interpolacijom omogućuje točnost mjerenja od 0,1 mm.

Centimetarska vrpca služi za mjerenje opsega pojedinih dijelova tijela (primjerice: opsega glave, opsega prsnog koša, opsega trbuha, opsega udova). Preporučuje se uporaba metalne centimetarske vrpce, iako se često koristi i plastificirana. Platnena vrpca se izbjegava zbog visokog koeficijenta rastezljivosti platna od kojeg je načinjena. Centimetarska vrpca je dugačka 150 cm ili 200 cm. Točnost mjerenja iznosi 0,1 cm.

## **Opis antropometrijskih značajki:**

### Tjelesna visina

Tjelesna visina mjeri se antropometrom tako da ispitanica stoji na ravnoj podlozi, težine jednako raspoređene na obje noge, u uspravnom stavu. Ramena su relaksirana, pete skupljene, a glava postavljena u položaj tzv. „frankfurtske horizontale“, što znači da je zamišljena linija koja spaja donji rub lijeve orbite i tragus helixa desnog uha u vodoravnom položaju. Mjeritelj, koji se nalazi lijevo od ispitanice, postavlja antropometar vertikalno, duž stražnje strane tijela ispitanice, a zatim spušta vodoravni krak (klizač) do tjemena glave (točka vertex) tako da prianja čvrsto, ali bez pritiska.

### Sjedeća visina

Mjeri se antropometrom. Ispitanica sjedi na stolici, uspravnog trupa, glave u položaju „frankfurtske horizontale“. Mjeri se udaljenost od podloge stolice do tjemena glave. Rezultat se iskazuje u vrijednostima od 0,1 cm.

### Tjelesna masa

Mjeri se digitalnom vagom. Prije početka mjerenja vaga se postavlja u nulti položaj. Ispitanica mirno stoji u uspravnom položaju bez obučice.

### Dijametar lakta

Dijametar lakta mjeri se kliznim šestarom. Ispitanica stoji rukom flektiranom u laktu pod pravim kutom. Vrhovi kliznog šestara polažu se na medijalni i lateralni epikondil nadlaktične kosti komprimirajući pri tome meko tkivo.

### Dijametar koljena

Dijametar koljena se mjeri kliznim šestarom ili kefalometrom. Ispitanica ima sjedeći stav, koljeno savijeno pod pravim kutom, stopalo oslonjeno o ravnu podlogu. Vrhovi krakova kliznog šestara postavljaju se na najizbočeniji dio medijalnog i lateralnog kondila bedrene kosti pri čemu se komprimira meko tkivo.

### Opseg nadlaktice u fleksiji

Opseg nadlaktice (u fleksiji) mjeri se centimetarskom vrpcom. Ispitanica stoji s rukom flektiranom u laktu uz kontrakciju dvoglavog mišića nadlaktice. Vrpca se postavlja u vodoravnom položaju na najširi dio nadlaktice u njenoj gornjoj polovini.

### Opseg potkoljenice

Opseg potkoljenice mjeri se centimetarskom vrpcom tako da ispitanica sjedi na način da joj noge slobodno vise. Mjeritelj mu obujmi vrpcu oko lijeve potkoljenice na njenoj gornjoj trećini na mjestu najvećeg opsega.

### Kožni nabor nadlaktice

Kožni nabor nadlaktice mjeri se kaliperom tako da ispitanica stoji u uspravnom položaju s ležerno opuštenim rukama uz tijelo, a mjeritelj joj palcem i kažiprstom uzdužno podigne nabor kože na zadnjoj strani nadlaktice (nad m. tricepsom) na mjestu koje odgovara sredini između akromiona i olekranona. Odignuti nabor kože obuhvati se vrhovima krakova kalipera (postavljenim niže od svojih vrhova prstiju) i kad postigne pritisak od  $10\text{g/mm}^2$  pročita se rezultat.

### Kožni nabor na leđima

Kožni nabor leđa mjeri se kaliperom ispod donjeg ugla lopatice (angulus inferior scapulae) na način da ispitanica stoji u uspravnom položaju s ležernim priručnjem, a mjeritelj joj palcem i kažiprstom ukoso odigne nabor kože neposredno ispod donjeg ugla lijeve lopatice. Odignuti nabor kože obuhvati se vrhovima kalipera, postavljenim niže od svojih vrhova prstiju, i kada postigne pritisak od  $10\text{g/mm}^2$  pročita se rezultat.

### Kožni nabor na trbuhu

Kožni nabor trbuha (suprailiokristalni) mjeri se kaliperom tako da ispitanica stoji u uspravnom položaju, a mjeritelj joj palcem i kažiprstom odigne uzdužni nabor kože na mjestu koje se nalazi 1 cm iznad i 2 cm medijalno od koštane izbočine zdjelice (psina iliraca anterior superior). Odignuti nabor obuhvati vrhovima kalipera koji su postavljeni ispod vrhova svojih prstiju i kad kaliper postigne pritisak od  $10\text{g/mm}^2$  pročita se rezultat.

### Kožni nabor potkoljenice

Kožni nabor potkoljenice mjeri se kaliperom tako da ispitanica sjedi, a mjeritelj joj palcem i kažiprstom uzdužno odigne nabor kože na medijalnoj strani potkoljenice, na razini njenog najvećeg obima, obuhvati odignuti nabor kože vrhovima krakova kalipera i kad postigne pritisak od  $10\text{gr/mm}^2$  pročita rezultat. Rezultat se čita s točnošću od 1 mm.

### 6.2.1.2 Motoričke sposobnosti

Skup testova za procjenu motoričkih sposobnosti uključivao je 5 testova za procjenu nespecifičnih odnosno bazičnih motoričkih sposobnosti i 5 testova za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti.

Za procjenu nespecifične agilnosti i eksplozivne snage primijenili su se testovi: *koraci u stranu, 9-3-6-3-9, skok u dalj iz mjesta, bacanje medicinke iz ležanja i trčanje na 20 metara.*

Za procjenu specifične agilnosti i eksplozivne snage primijenili su se testovi: *step hop test, skok u vis iz mjesta, skok u vis nakon odbojkaškog zaleta te brzina smečirane lopte s podloge i brzina smečirane lopte preko mreže.*

Sva mjerenja ponavljana su 3 puta, osim testova *brzine smečirane lopte* koja su se provodila 6 puta. Kao konačni rezultat u svim motoričkim testovima, koristio se prosječni rezultat kod homogenih čestica mjerenja, a u slučajevima heterogenosti, najbolji rezultat.

Mjerenja *brzine smečirane lopte* kondezirana su na tri najbolja rezultata, a potom zbog slabe homogenosti, uzet je najbolji rezultat.

Za mjerenje prethodno navedenih motoričkih testova koristili su se sljedeći mjerni instrumenti i pomagala:

1. sustav za elektronsko mjerenje brzine trčanja – „Brower timing system“.
2. mjerna skala za skok u dalj
3. medicinska lopta od 2 kg
4. mjerna traka od 30 m
5. mjerna skala za skok u vis
6. džepni radar (Pocket)

### Opis motoričkih testova

#### Koraci u stranu

Zadatak se izvodi u sportskoj dvorani, ravne i čvrste podloge, minimalnih dimenzija 6 x 3 m. Na tlu su označene dvije paralelne linije duge 1 m, a međusobno udaljene 4 m. Ispitanica stoji sunožno unutar linija, bočno uz prvu liniju. Na znak „sad“ ispitanica se što brže može pomici u stranu (bočni korak - dokorak), bez križanja nogu, do druge linije. Kada stane vanjskom nogom na liniju ili prijeđe preko nje, zaustavlja se i ne mijenjajući položaj tijela, na isti se način vraća do prve linije, koju također mora dotaknuti stopalom ili prijeći preko nje. Kada ispitanica na opisan način prijeđe 6 puta razmak od 4 m i stane na liniju ili je prijeđe

vanjskom nogom, zadatak je završen. Mjeri se vrijeme u stotinkama sekunde od znaka „sad“ do momenta kad ispitanica, nakon pravilno izvedenog zadatka, dotakne liniju. Zadatak se izvodi 3 puta sa pauzom dovoljnom za oporavak.

#### Skok u dalj iz mjesta

Ispitanica stoji stopalima na označenom mjestu na mjernoj skali. Njen je zadatak da sunožno skoči prema naprijed što dalje može. Registrira se dužina ispravnog skoka u metrima od linije odraza do pete noge koja je najbliža mjestu odraza. Zadatak se izvodi 3 puta bez pauze.

#### Bacanje medicinke iz ležanja

Zadatak se izvodi na slobodnom prostoru na ravnoj podlozi. Ispitanica leži na leđima na strunjači. Na nultu točku postavi se medicinka težine 2 kg, koju ispitanica prihvati rukama pruženim iznad glave. Iz početnog položaja ispitanica baci medicinku što jače može u pravcu mjerne skale, ne dižući pritom glavu s podloge. Mjeri se udaljenost izražena u metrima od nulte točke do prvog dodira medicinke s tlom. Zadatak se izvodi 3 puta bez pauze.

#### Trčanje na 20 metara

Zadatak se izvodi u sportskoj dvorani, ravne i čvrste podloge. Na tlu se nalaze dvije linije dužine 2 m, na udaljenosti 20 m. Zadatak je ispitanice iz pozicije visokog starta na znak „sad“ pretrčati što brže može prostor do druge linije. Mjeri se vrijeme u stotinkama sekunde od znaka „sad“ do momenta kad ispitanica, nakon pravilno izvedenog zadatka, dotakne liniju. Zadatak se izvodi 3 puta s pauzom dovoljnom za oporavak.

#### Test 9-3-6-3-9

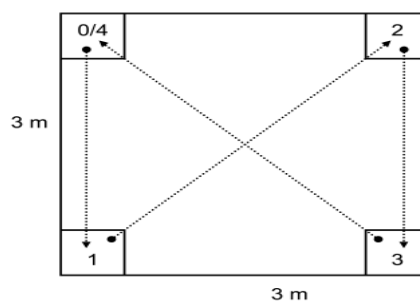
Na podlozi su označene linije 6, 9, 12 i 18 metara od startne linije. Ispitanica stoji iza startne linije u visokom startu i na znak „sad“ dodiruje stopalom liniju koja je 9 metara od startne linije; vraća se 3 metra natrag i na isti način dodiruje liniju; zatim trči 6 metara naprijed, ponovno 3 metra natrag i konačno brzo trči prema liniji koja je 18 metara od startne linije. Test se prekida kada ispitanica pretrči preko linije koja je 18 metara udaljena od starta. Zadatak se ponavlja 3 puta s pauzom dovoljnom za oporavak.

#### Step hop test

Test se izvodi na ravnoj i ne skliskoj podlozi na kojoj je označen kvadrat dimenzija 3 x 3 m u čijim se kutovima nalaze kvadratići dimenzija 30 x 30 cm. Ispitanica stoji sunožno licem i tijelom okrenuta prema desnoj bočnoj liniji kvadrata. Stopala ispitanice postavljena su paralelno. Lijevo stopalo nalazi se u gornjem lijevom kvadratiću (0). Na znak mjeritelja, prvi



se korak izvodi desnom nogom bočno (step), a nakon toga sunožni naskok (hop), pazeći da prilikom naskoka desno stopalo dodiruje stranice donjeg lijevog kvadratića (1). Nakon toga izvodi se korak desnim stopalom dijagonalno desno-naprijed i naskok tako da desno stopalo dodiruje gornji desni kvadratić (2). Sljedeći korak bočno izvodi se lijevom nogom, a nakon toga naskok, tako da dio lijevog stopala dodiruje stražnji desni kvadratić (3). Slijedi korak lijevom stopalom dijagonalno lijevo naprijed i naskok. Nakon izvođenja zadnjeg naskoka ispitanica zauzima poziciju koju je imala na početku izvođenja testa (4). Cilj je testa izvesti 2 prethodno definirana ciklusa kretanja u što kraćem vremenu koje se mjeri u sekundama. Test se izvodi 3 puta s pauzom dovoljnom za oporavak (slika 2).



**Slika 2.** Shematski prikaz Step hop testa

### Skok u vis iz mjesta

Na zid je zalijepljena mjerna ljestvica, tako da je donji rub 200 cm od podloge. Vrhove prstiju ispitanica namaže kredom da bi ostao trag. Postavlja se ramenom i kukom (one strane tijela na kojoj je bolja ruka za skok) do zida. Stopala su razmaknuta u širini kukova. Ispitanica uzruči rukom koja je bliže zidu i opružene prste prsloni uz dasku. Mjeritelj zabilježi visinu (stojeći dohvat). Ispitanica se odrazi maksimalnom snagom istovremeno s obje noge u vis i dodirne dasku bližom rukom u najvišoj točki skoka. Mjeritelj koji stoji na švedskom sanduku očitava vrijednosti skoka. Test se ponavlja 3 puta bez pauze.

### Skok u vis nakon odbojkaškog zaleta

Test se izvodi kao i prethodni, s tim što ispitanica skače sunožnim odrazom nakon odbojkaškog zaleta (2 koraka i naskok). Test se ponavlja 3 puta bez pauze.

### Brzina smečirane lopte s podloge

Ispitanica se nalazi 5 metara udaljena od ispitivača s radarom u dijagonalnom stavu (za dešnjakinje lijeva noga naprijed). U rukama drži odbojkašku loptu. Lopta se podbacuje iznad i malo ispred udarnog ramena te se smečira što snažnije prema radaru. Test se ponavlja sve dok

ispitanica ne odsmećira 6 lopti u okvir rukometnog gola. Ispitivač sjedi iza gola tako da može biti zaklonjen od udaraca loptom. Radar drži na visini od 1 m i usmjerava ga prema mjestu izbačaja (smećiranja). Postavljanjem mete na manju visinu od mjesta izbačaja (smećiranja) lopte, dobiva se putanja lopte prema podlozi, pod sličnim kutom kao što je to i u igri kada se smećiranjem gađaju duboki dijelovi protivničkog terena.

#### Brzina smećirane lopte preko mreže

Ispitanica se nalazi na udaljenosti od oko 4 m od mreže i nakon odbojkaškog zaleta u skoku smećira loptu preko mreže iz zone 4. Jedan mjeritelj podbacuje loptu, a ispitanica pokušava što snažnije i preciznije smećirati prema ispitivaču s radarom koji se nalazi na udaljenosti od 6 m od mreže u zoni 1 u suparničkom polju.

Test se ponavlja sve dok ispitanica ne odsmećira 6 lopti u okvir rukometnog gola s pauzom dovoljnom za oporavak. Ispitivač sjedi iza gola tako da može biti zaklonjen od udaraca loptom. Radar drži na visini od 1 m i usmjerava ga prema mjestu izbačaja (smećiranja). Postavljanjem mete na manju visinu od mjesta izbačaja (smećiranja) lopte, dobiva se putanja lopte prema podlozi, pod sličnim kutom kao što je to i u igri kada se smećiranjem gađaju duboki dijelovi protivničkog terena.

### 6.2.1.3. Psihološke značajke

Procjena psiholoških značajki optimizma, nade i perfekcionizma provedena je sa sljedećim upitnicima:

- ❖ *Revidirani upitnik životne orijentacije* (eng. *Life Orientation Test – Revised*, nadalje u tekstu LOT-R) autora Scheier, Carver i Bridges (1994) za varijablu *optimizam*. Upitnik se sastoji od 10 čestica kojima se procjenjuje razina optimizma kod pojedinca. Od ispitanica se tražilo da procijene stupanj svojeg slaganja sa svakom tvrdnjom na Likertovoj ljestvici s 5 stupnjeva procjene (od 1 – *potpuno se ne slažem* do 5 – *slažem se u potpunosti*). Autori ovog upitnika (LOT-R-a) utvrdili su zadovoljavajuću pouzdanost i valjanost upitnika. Optimizam se definira kao očekivanje za budućnost. Optimisti su oni koji očekuju da buduće poteškoće mogu uspješno savladati, dok pesimisti puno više sumnjaju u svoje mogućnosti, oklijevaju u donošenju odluka te predviđaju katastrofične događaje u pogledu svoje budućnosti
- ❖ *Upitnik nade za djecu* (eng. *Children Hope Scale*, nadalje u tekstu CHS) autora Snyder, Hoza, Pelham, Rapoff, Ware, Danovsky, Highberger, Rubinstein i Stahl (1997) za procjenu varijable *nade*. Upitnik se sastoji od 6 čestica koje mjere dvije komponente nade za djecu dobi od 8 do 16 godina: *agense* i *putove*. U originalnom upitniku od ispitanica se traži da procjene stupanj svojeg ponašanja sa svakom tvrdnjom na Likertovoj ljestvici s 7 stupnjeva procjene (od 1 - *nikada* do 7 - *uvijek*). Autori ovog upitnika (CHS-a) utvrdili su zadovoljavajuću internalnu pouzdanost, relativno stabilna test-retest mjerenja te konvergentnu i diskriminacijsku valjanost upitnika. Po Snyderu (1994) *nada* je cilj u usmjereno mišljenje u kojem osoba koristi *putno mišljenje* (percipirani kapacitet za nalaženje putova ka željenom cilju) i *agensno mišljenje* (potrebne motivacije koje iniciraju i održavaju ponašanje za korištenje tih putova). Nada reflektira kombinaciju agensnog i putnog mišljenja prema ciljevima.

*Sportski multidimenzionalni upitnik perfekcionizma 2* (eng. *Sports Multidimensional Perfectionism Scale 2*, nadalje u tekstu SMPS 2) autora Dunn, Causgrove Dunn, Gotwals, Vallance, Craft i Syrotuik (2006) je upitnik koji se koristio za procjenu varijable *perfekcionizam*. Upitnik se sastoji od 42 čestica kojima se na Likertovoj ljestvici od 5 stupnjeva procjene (od 1 - *slažem se* do 5 - *ne slažem se*) procjenjuje stupanj slaganja ispitanica sa tvrdnjama povezanim s perfekcionističkim tendencijama. SMPS 2 mjeri 6 dimenzije perfekcionizma: osobna očekivanja (7), zabrinutost zbog grješaka (8), percipirana

roditeljska očekivanja (9), percipirana trenerova očekivanja (6), dvojbe o kvaliteti treniranja (7) te ponašanja pred natjecanje (5). Ukupan broj bodova na svakoj od ljestvica, dobiva se zbrajanjem procjena na česticama koje opisuju tu dimenziju. Viši rezultati na ljestvicama indiciraju višu izraženost perfekcionizma. Latentna struktura upitnika je utvrđena primjenom eksploratorne i konformatorne faktorske analize na rezultatima uzoraka sportaša. Perfekcionizam je definiran kao postavljanje pretjerano visokih standarda izvedbe ili rada u kombinaciji s tendencijom da se stvaraju pretjerano kritične samoprocjene.

## 6.2.2. Zavisne varijable

U ovom istraživanju definirane su dvije zavisne odnosno grupirajuće varijable:

1. Igračka uloga
2. Natjecateljska uspješnost igračice

### 6.2.2.1. Igračka uloga

Po ovom kriteriju odbojkašice su podijeljene u pet skupina:

- Tehničarke
- Libero igračice
- Primačice - napadačice
- Dijagonalne igračice
- Srednje blokerice - napadačice 1. tempa

### 6.2.2.2. Natjecateljska uspješnost igračica

Natjecateljska uspješnost igračica određena je na Likertovoj ljestvici od 1 do 5. Svakoj igračici dodijeljena je ocjena od 1 do 5 s obzirom na dva kriterija (Tablica 4):

1. Plasman ekipe na natjecanju: Sve ekipe (16 odbojkaških klubova) sudjelovale su na otvorenom prvenstvu Hrvatske i s obzirom na plasman na tom prvenstvu grupirane su u 3 kategorije (1.-9. mjesto; 10.-19. mjesto; 20.-30. mjesto).
2. Kvaliteta igračice unutar ekipe (prema procjeni trenera). Svaki trener je podijelio igračice svoje ekipe u tri skupine (*iznad prosječne* - nositeljice igre, *prosječne* - ostale članice prve postave i rezerve koje doprinose kvaliteti igre; *ispod prosječne* - igračice koje vrlo rijetko ili nikada ne ulaze u igru).

Sve igračice kojima su dodijeljene ocjene od 1 do 3 predstavljale su skupinu manje uspješnih, a sve igračice kojima su dodijeljene ocjene 4 i 5 predstavljale su skupinu uspješnijih (Grgantov, 2005; Grgantov i sur., 2006; Milić i sur., 2012a, 2012b; Grgantov i sur., 2012; Milić i sur., 2013; Grgantov i sur. 2013).

Kategorizacija individualne vrijednosti igračica vidljiva je u tablici 4.

**Tablica 4.** Kategorizacija individualne vrijednosti igračica

Plasman ekipe na Državnom natjecanju	Individualna uspješnost igračica			
	Članice reprezentacije	Iznad prosječne igračice u ekipi	Prosječne igračice u ekipi	Ispod prosječne igračice u ekipi
(1-9)	5	5	4	3
(10-19)	5	4	3	2
(20-30)	5	3	2	1

### 6.3. Metode za obradu podataka

Metode obrade podataka uključivale su utvrđivanje metrijskih značajki svih korištenih antropometrijskih mjera i motoričkih testova (pouzdanost, homogenost i osjetljivost), kao i validaciju i analizu pouzdanosti upitnika psiholoških značajki (LOT-R, CHS, SMPS 2) na uzorku odbojkašica mlađih kadetskih dobnih skupina.

Izračunavanje deskriptivnih statističkih pokazatelja distribucije 11 antropometrijskih mjera i 10 testova motoričkih sposobnosti uključilo je izračunavanje: aritmetičke sredine (AS), centralne vrijednosti, medijan (M), najniže vrijednosti (Min), najviše vrijednosti (Max), standardne devijacije (SD) te određivanje MaxD vrijednosti za utvrđivanje značajnog odstupanja od normalne distribucije varijabli Kormogorov-Smirnovljevim testom (KS test).

Izračun deskriptivnih parametara (AS, SD) utvrdio se i za distribuciju varijabli: *indikator biološka dob, kronološka dob, trenajna dob, indeks tjelesne mase*, kao i za tri komponente somatotipa: *endomorfnu komponentu, mezomorfnu komponentu i ektomorfnu komponentu*.

Po prvi put korišten je novi metodološki pristup izračunu *indikator biološke dobi*. Temeljem utvrđivanja *dobi maksimalno ubrzanog rasta u visinu (PHV)* prema metodi Mirwald i sur. (2002), izračunata je varijabla *prosječna vrijednost PHV* svih ispitanica. Dobivanjem varijable *individualno odstupanje od prosječne vrijednosti PHV-a*, ista je zbrojena ili oduzeta od varijable *kronološke dobi* te je definirana varijabla *indikator biološke dobi*.

Prilikom parcijalizacije utjecaja varijable *indikator biološke dobi*, a korištenjem analize kovarijance (ANCOVA) s *post hoc* testom razlika (Tukey *Unequal N* HSD test), utvrdila se razlika u antropometrijskim značajkama, nespecifičnim i specifičnim motoričkim

sposobnostima i psihološkim značajkama, unutar i između igračkih pozicija „očišćenih“ od biološkog sazrijevanja.

Međupozicijske i unutarpozicijske razlike između somatotipskih kategorija analizirane su Testom razlika u proporcijama.

Univarijantna analiza varijance (ANOVA) s *post hoc* testom razlika (Tukey *Unequal N* HSD test) koristila se isključivo zbog usporedbe rezultata kovarijata *indikator biološke dobi* te zbog lakše interpretacije razlika između i unutar pojedinih igračkih uloga uz nivo značajnosti od  $p \leq 0,05$ .

Diskriminacijskom analizom analizirane su razlike između manje uspješnih i uspješnih mladih odbojkašica u antropometrijskim značajkama, motoričkim sposobnostima i psihološkim značajkama, bez obzira na igračku poziciju uz nivo značajnosti od  $p \leq 0,05$ .

Podaci su obrađeni računalnim programima Somatotype Ver.1.2.5 i Statistica Ver.12.0 te kalkulatorom za izračun PHV ([http://taurus.usask.ca/growthutility/phv\\_ui.cfm?type=2](http://taurus.usask.ca/growthutility/phv_ui.cfm?type=2)).

#### **6.4. Opis eksperimentalnog postupka**

U prvoj fazi istraživanja, s odgovornim osobama iz odbojkaških klubova, dogovoreni su termini i odbojkaške dvorane u kojima će se provoditi testiranja. Treneri su obavili razgovore s roditeljima odbojkašica tijekom kojeg su objasnili razloge provođenja istraživanja te od njih dobili pisani pristanak da njihova maloljetna djeca sudjeluju u istraživanju. Osim roditeljskog dopuštenja za provedbu istraživanja, dobiveno je dopuštenje i od regionalnih odbojkaških udruga te krovne organizacije Hrvatske odbojkaške udruge. Sva mjerenja provedena su u isto doba dana (ujutro između 8 i 12 sati), a dva dana prije provođenja istraživanja, odbojkašice nisu imale treninge s izraženijim opterećenjima tako da umor nije utjecao na rezultate testiranja.

Paralelno s dogovaranjem testiranja izvršena je edukacija osoba koje su provodile testiranja te je formiran tim od četiri osobe koji je vršio mjerenja.

Utvrđena je sadržajna valjanost upitnika psiholoških značajki od strane tima stručnjaka: stručni prevoditelj, psiholog i tri odbojkaška eksperta.

U drugoj fazi istraživanja formirani tim mjeritelja obavio je mjerenja i testiranja. Početak postupka mjerenja započet je ispunjavanjem upitnika za procjenu psiholoških značajki, a potom su uslijedila mjerenja antropometrijskih značajki od strane samo jednog mjeritelja.

Nakon općeg zagrijavanja (koje je bilo jednako za sve ispitanice u svim ekipama) slijedila je provedba mjerenja motoričkih sposobnosti. Po završetku mjerenja motoričkih sposobnosti slijedilo je specifično odbojkaško zagrijavanja (s loptama) zbog mjerenja brzine smečiranih lopti s podloge i preko mreže radarom. U završnoj fazi mjerenja i testiranja, treneri igračica su procijenili uspješnost odbojkašica u svojoj ekipi. Ekipna uspješnost procijenjena je temeljem ostvarenih rezultata na Državnom natjecanju za mlađe kadetkinje, 2014 (Službena web stranica Hrvatske odbojkaške udruge).

U trećoj fazi istraživanja unijeti su i obrađeni dobiveni podaci u računalnim programima Somatotype i Statistica Ver. 12.0.



## 7. REZULTATI

U narednom poglavlju su predočeni rezultati analize podataka. Svi rezultati su prikazani tablično, odvojeno za antropometrijske značajke, motoričke sposobnosti i psihološke značajke.

Radi lakše preglednosti definirana su 3 potpoglavlja. Prvi dio obuhvaća rezultate i analize podataka na ukupnom uzorku ispitanika odnosno utvrđivanje metrijskih značajki, validiranje psiholoških upitnika, deskriptivni pokazatelji te diskriminacijska analiza razlika između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja. Potom slijedi analiza međupozicijskih razlika te dio koji se odnosi na analizu unutarpozicijskih razlika.

Prije svakog potpodglavlja bit će prikazani i deskriptivni pokazatelji (aritmetičke sredine i standardne devijacije) za varijable: *kronološka dob*, *indikator biološke dobi* i *trenažna dob*, kao i broj ispitanica u pojedinim podskupinama definirane određenim kriterijem, a radi preglednosti i lakšeg praćenja analize podataka svake navedene cjeline.

### 7.1. Ukupan uzorak ispitanica

U tablici 5 vidljivi su deskriptivni pokazatelji odnosno aritmetičke sredine i standardne devijacije primijenjenih varijabli ukupnog uzorka ispitanica (N=204) koje su prema kriteriju natjecateljske uspješnosti podijeljene u skupinu manje uspješnih (N=119) i uspješnijih (N=85) odbojkašica mlađih kadetkinja Republike Hrvatske.

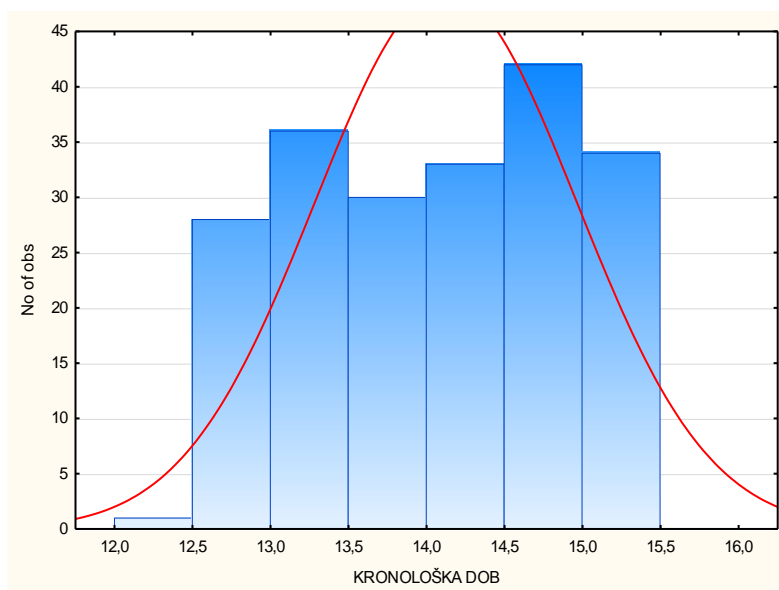
**Tablica 5.** Deskriptivni pokazatelji kronološke dobi, indikatora biološke dobi i trenažne dobi odbojkašica mlađih kadetkinja (N=204)

Varijable	Ukupan uzorak	Manje uspješne	Uspješnije
	N=204	N=119	N=85
	AS±SD	AS±SD	AS±SD
Kronološka dob (godine)	14,11±0,84	13,89±0,79	14,43±0,81
Indikator biološke dobi (godine)	14,12±0,76	13,82±0,65	14,53±0,70
Trenažna dob (mjeseci)	42,14±16,76	37,74±12,17	48,29±17,03

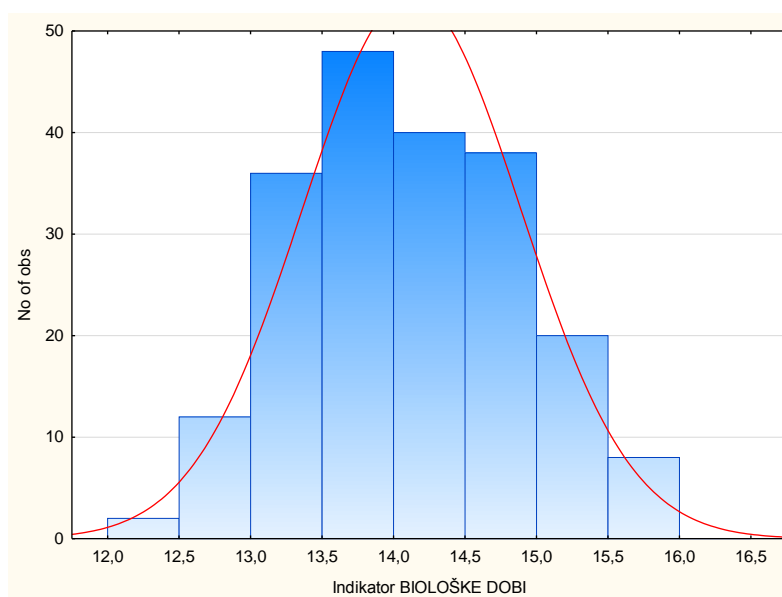
**Legenda:** N - broj spitanica, AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija.

Prosječni *indikator biološke dobi* ispitanica u obje podskupine odgovara prosječnoj *kronološkoj dobi*. Uspješnije odbojkašice su kronološki starije, biološki zrelije te su u prosjeku 10,45 mjeseci duže uključene u trenažni odbojkaški proces.

Na slikama 3 i 4 prikazane su distribucije varijabli *kronološka dob* i *indikator biološke dobi*.



**Slika 3.** Grafički prikaz distribucije rezultata varijable *kronološka dob*



**Slika 4.** Grafički prikaz distribucije rezultata varijable *indikator biološke dobi*

Vrijednosti Kolmogorov-Smirnovljevog testa u odnosu na graničnu vrijednost ( $KS=0,12$ ) uzorka veličine  $N=204$  pokazuju da rezultati obiju varijabli značajno ne odstupaju od normalne distribucije.

### 7.1.1. Metrijske značajke

Metode obrade podataka na samom početku, uključivale su utvrđivanje metrijskih značajki svih korištenih antropometrijskih mjera i motoričkih testova (pouzdanost, homogenost i osjetljivost), kao i validaciju upitnika psiholoških značajki (LOT-R, CHS i SMPS 2) na uzorku odbojkašica mlađih kadetskih dobnih skupina.

U ovom potpoglavlju izvršit će se analiza metrijskih značajki pouzdanosti i homogenosti, dok će analiza osjetljivosti antropometrijskih mjera, motoričkih testova i korištenih psiholoških ljestvica biti prikazana zajedno sa deskriptivnim pokazateljima varijabli.

#### 7.1.1.1. Antropometrijske mjere

Za utvrđivanje međučestične linearne povezanosti rezultata dvaju mjerenja antropometrijskog skupa od 11 mjera izračunat je Pearsonov koeficijent korelacije ( $r$ ).

Za izravno uspoređivanje međučestične varijabilnosti više različitih antropometrijskih varijabli izračunat je koeficijent varijabilnosti (CV), a za utvrđivanje homogenosti korišten je t-test. U tablici 6 prikazani su rezultati međučestične pouzdanosti i homogenosti korištenih antropometrijskih mjera.

**Tablica 6.** Metrijske značajke antropometrijskih mjera

Antropometrijske mjere	$r$	CV	$AS_1 \pm SD_1$	$AS_2 \pm SD_2$	t-test
Tjelesna visina (cm)	0,99	0,00	170,09 $\pm$ 7,41	170,11 $\pm$ 7,42	-0,91
Sjedeća visina (cm)	0,99	0,01	88,54 $\pm$ 3,83	88,55 $\pm$ 3,85	-0,21
Dijametar lakta (cm)	0,97	0,01	8,73 $\pm$ 0,66	8,72 $\pm$ 0,65	1,08
Dijametar koljena (cm)	0,97	0,01	5,67 $\pm$ 0,42	5,68 $\pm$ 0,42	-0,41
Tjelesna masa (kg)	0,99	0,01	59,00 $\pm$ 9,29	58,90 $\pm$ 9,29	1,00
Opseg nadlaktice u fleksiji (cm)	0,99	0,00	27,15 $\pm$ 2,25	27,24 $\pm$ 2,25	-0,73
Opseg potkoljenice (cm)	0,99	0,00	36,28 $\pm$ 2,65	36,30 $\pm$ 2,65	-1,80
Kožni nabor nadlaktice (mm)	0,99	0,01	16,29 $\pm$ 5,29	16,31 $\pm$ 5,30	-0,56
Kožni nabor leđa (mm)	0,99	0,02	12,66 $\pm$ 5,94	12,72 $\pm$ 5,97	-0,11
Kožni nabor trbuha (mm)	0,99	0,02	17,85 $\pm$ 8,93	17,90 $\pm$ 8,97	-1,34
Kožni nabor potkoljenice (mm)	0,99	0,02	17,77 $\pm$ 6,50	17,43 $\pm$ 6,49	0,88

**Legenda:**  $r$  - Pearsonov koeficijent korelacije između čestica mjerenja, CV - koeficijent varijabilnosti između čestica mjerenja,  $AS_1$  - aritmetička sredina prvog mjerenja,  $AS_2$  - aritmetička sredina drugog mjerenja,  $SD_1$  - standardna devijacija prvog mjerenja,  $SD_2$  - standardna devijacija drugog mjerenja, t-test - testna vrijednost pri testiranju značajnosti razlika među AS-ovima prvog i drugog mjerenja, \* - značajna razlika na razini  $p \leq 0,05$ .

Visoke vrijednosti međučestične povezanosti i male vrijednosti koeficijenta varijacije ukazuju da sve antropometrijske varijable imaju visoku razinu relativne i apsolutne pouzdanosti

(dosljednost rezultata u ponovljenom mjerenju). S obzirom da ni u jednoj varijabli nisu utvrđene značajne razlike t-testom za zavisne uzorke između 1. i 2. mjerenja može se zaključiti da je dobra homogenost svih antropometrijskih mjera.

Slijedom navedenog, konačan rezultat antropometrijskih varijabli definiran je prosječnom vrijednošću dvaju mjerenja.

### 7.1.1.2. Motorički testovi

Pouzdanost skupa testova za procjenu motoričkih sposobnosti koji se sastoji od 5 testova za procjenu nespecifičnih motoričkih sposobnosti i 5 testova za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti utvrđena je Cronbach Alptom (CA), kao koeficijentom interne konzistencije između čestica mjerenja.

Međučestična varijabilnost utvrđena je koeficijentom varijabilnosti (CV), a analiza međučestične homogenosti primijenjenih motoričkih varijabli ispitana je F-testom. U tablici 7 prikazani su svi dobiveni rezultati.

**Tablica 7.** Metrijske značajke motoričkih testova

Motorički testovi	CA	CV	AS <sub>1</sub> ±SD <sub>1</sub>	AS <sub>2</sub> ±SD <sub>2</sub>	AS <sub>3</sub> ±SD <sub>3</sub>	F-test
Koraci u stranu <sup>‡</sup> (s)	0,96	0,03	9,29±1,02	9,05±0,88	8,98±0,95	48,69*
Skok u dalj iz mjesta (m)	0,96	0,03	1,80±0,19	1,84±0,20	1,86±0,20	23,33*
Bacanje medicinke (m)	0,93	0,08	5,45±1,87	5,78±1,19	5,96±1,15	53,38*
Trčanje na 20m <sup>‡</sup> (s)	0,95	0,02	3,54±0,23	3,54±0,24	3,55±0,25	1,02
Test 9-3-6-3-9 <sup>‡</sup> (s)	0,87	0,04	8,68±0,77	8,49±0,58	8,46±0,57	23,20*
Test Step hop <sup>‡</sup> (s)	0,93	0,04	10,58±1,21	10,11±1,02	9,89±1,066	114,40*
Skok u vis iz mjesta (cm)	0,93	0,07	34,22±7,26	35,64±6,05	35,90±6,15	21,05*
Skok u vis nakon od. zaleta (cm)	0,96	0,07	37,83±8,03	38,53±7,15	39,57±7,02	9,72*
Brzina smeča s podloge (km/h)	0,98	0,04	58,33±9,79	57,36±9,63	57,20±9,47	15,30*
Brzina smeča preko mreže (km/h)	0,97	0,05	50,77±9,99	50,22±9,81	49,35±9,84	13,19*

**Legenda:** <sup>‡</sup> - obrnuto skalirana varijabla, CA - Cronbach alpha, CV - koeficijent varijabilnosti između čestica mjerenja, AS<sub>1</sub> - aritmetička sredina prvog mjerenja, AS<sub>2</sub> - aritmetička sredina drugog mjerenja, AS<sub>3</sub> - aritmetička sredina trećeg mjerenja, SD<sub>1</sub> - standardna devijacija prvog mjerenje, SD<sub>2</sub> - standardna devijacija drugog mjerenje, SD<sub>3</sub> - standardna devijacija trećeg mjerenje, F-test - testna vrijednost pri testiranju značajnosti razlika među AS-ovima prvog, drugog i trećeg mjerenja, \* - značajna razlika na razini p≤0,05.

Iz tabličnog prikaza vidljivo je da testovi za procjenu motoričkih sposobnosti imaju visoku razinu apsolutne i relativne pouzdanosti. Samo test *trčanje na 20 metara* ima zadovoljavajuću homogenost.

Kod većine ostalih testova za procjenu motoričkih sposobnosti uočen je trend poboljšanja rezultata tijekom tri uzastopne izvedbe testa. Kod testova za procjenu *brzina smeča s podloge* i *brzina smeča preko mreže* radarom, primjetno je pogoršanje rezultata tijekom ponavljanja izvedbe.

Kao konačan rezultat testova motoričkih sposobnosti korištena je minimalna vrijednost (najbolji rezultat) kod obrnuto skaliranih varijabli (*koraci u stranu*, *test 9-3-6-3-9* i *step hop test*).

Najveća vrijednost definira sve ostale motoričke varijable osim testa *trčanje na 20 metara*, gdje je zbog međučestične homogenosti izračunata prosječna vrijednost tri čestice mjerenja.

### 7.1.1.3. Psihološke značajke

U području psiholoških značajki, za procjenu *optimizma* primijenjen je *Revidirani upitnik životne orijentacije (Life Orientation Test – Revised*, autora Scheier i sur., 1994). U tablici 8 prikazana je faktorska struktura 6 čestica ljestvice upitnika LOT-R koja se projicirala u dvije komponente. Ispitanice su iskazale stupanj svojeg slaganja sa svakom tvrdnjom na Likertovoj ljestvici s 5 stupnjeva procjene.

**Tablica 8.** Validacija ljestvice upitnika *optimizma* (LOT-R) prije i nakon provedene selekcije čestica

Čestica	Prije selekcije čestica		Nakon selekcije čestica
	Komponente*		Komponenta*
	1	2	1
U neizvjesnim vremenima obično očekujem ono najbolje	0,64	-0,16	-0,63
Rijetko kad očekujem da će se stvari odvijati povoljno za mene	0,22	0,79	#
Rijetko očekujem da će mi se dogoditi neke dobre stvari	-0,40	0,60	0,65
Sve u svemu, očekujem da će mi se dogoditi više dobrih nego loših stvari	0,75	-0,00	-0,65
Kada je moja budućnost u pitanju, uvijek sam optimistična	0,69	-0,07	-0,63
Ako mi nešto može krenuti naopako, onda i krene	-0,22	0,68	0,55
<b>Svojstvena vrijednost</b>	1,71	1,49	1,94
<b>Ukupno %</b>	28,46	24,80	38,87
<b>Alfa</b>	0,59		0,61

**Legenda:** \* - koeficijenti korelacije između ekstrahirane komponente (faktora) i čestice, # - odbačena čestica nakon selekcije, **Svojstvena vrijednost** - apsolutni iznos varijabiliteta manifestnog prostora protumačen komponentom, **Ukupno %** - postotni iznos varijabiliteta manifestnog prostora protumačen komponentom, **Alfa** - koeficijent Cronbach alpha.

Za primijenjenu ljestvicu *optimizma* nakon provedene analize glavnih komponenti i izračuna koeficijenta pouzdanosti tipa unutarnje konzistencije, utvrđeno je kako ljestvica nema zadovoljavajuću homogenost niti zadovoljavajuću pouzdanost.

Stoga je provedena selekcija čestica na način da je jedna odbačena te je nakon toga potvrđena dobra homogenost, a u svrhu ovog istraživanja i uvjetno zadovoljavajući stupanj pouzdanosti..

Za procjenu razine *nade* korišten je *Upitnik nade za djecu (Children Hope Scale, autora Snyder i sur., 1997)* koji se sastoji od 6 čestica i ima 7 stupnjeva procjene na Likertovoj ljestvici.

Za ovo istraživanje izvršena je adaptacija ove ljestvice na 5 stupnjeva procjene na Likertovoj ljestvici zbog ostalih korištenih varijabli mjernog instrumenta.

Faktorska struktura 6 čestica ljestvice CHS vidljiva je u tablici 9.

**Tablica 9.** Validacija ljestvice upitnika *nade* (CHS)

Čestica	Komponenta*
	1
Sve mi ide jednako dobro kao i mojim vršnjacima	-0,62
Kada imam problem, mogu pronaći mnogo načina kako ga riješiti	-0,58
Mislim da mi ide prilično dobro	-0,67
Čak i kada drugi žele odustati, ja znam da mogu naći načine za rješenje problema	-0,70
Mislim da će mi ono što sam radila u prošlosti pomoći u budućnosti	-0,54
Pada mi na pamet mnogo načina kako da dobijem ono što mi je u životu najvažnije	-0,71
<b>Svojstvena vrijednost</b>	2,46
<b>Ukupno %</b>	41,07
<b>Alfa</b>	0,71

**Legenda:** \* - koeficijenti korelacije između ekstrahirane komponente (faktora) i čestice, **Svojstvena vrijednost** - apsolutni iznos varijabiliteta manifestnog prostora protumačen komponentom, **Ukupno %** - postotni iznos varijabiliteta manifestnog prostora protumačen komponentom, **Alfa** - koeficijent Cronbach alpha.

Za primijenjenu ljestvicu *nade* nakon provedene analize glavnih komponenti i izračuna koeficijenta pouzdanosti tipa unutarnje konzistencije utvrđeno je kako ljestvica ima dobru homogenost jer se sve čestice projiciraju na jednu glavnu komponentu. Ujedno je utvrđen zadovoljavajući stupanj pouzdanosti.

Za potrebe procjene perfekcionizma korišten je *Sportski multidimenzionalni upitnik perfekcionizma (Sports Multidimensional Perfectionism Scale 2, autora Dunn i sur., 2006; Gotwals i Dunn, 2009)*. Upitnik se sastoji od 42 čestice kojima se na Likertovoj ljestvici od 5

stupnjeva procjenjuje stupanj slaganja ispitanica sa tvrdnjama povezanim s perfekcionističkim tendencijama. SMPS 2 mjeri 6 dimenzija perfekcionizma: *osobna očekivanja, zabrinutost zbog grješaka, percipirana roditeljska očekivanja, percipirana trenerova očekivanja, dvojbe o kvaliteti treniranja te ponašanja pred natjecanje.*

U ovom istraživanju izvršit će se validacija svih 6 ljestvica upitnika SMPS 2 u svrhu utvrđivanja razine perfekcionizma.

U tablici 10 prikazana je faktorska struktura 7 čestica ljestvice upitnika SMPS 2 – *osobna očekivanja.*

**Tablica 10.** Validacija ljestvice upitnika SMPS 2 – *osobna očekivanja*

Čestica	Komponenta*
	1
Ako sebi ne postavim najviše kriterije u odbojci, vjerojatno ću završiti kao drugorazredna igračica	-0,46
U odbojci mrzim biti lošija od najboljih	-0,56
Važno mi je da budem potpuno dobra u svemu što radim u odbojci	-0,62
Na treningu očekujem veću kvalitetu igre nego većina drugih igračica	-0,70
U odbojci druge igračice uglavnom imaju niže kriterije nego ja	-0,61
Imam vrlo visoke ciljeve u odbojci	-0,57
Postavljam sebi više sportske ciljeve od većine drugih odbojkašica	-0,79
<b>Svojevredna vrijednost</b>	2,72
<b>Ukupno %</b>	38,87
<b>Alfa</b>	0,76

**Legenda:** \* - koeficijenti korelacije između ekstrahirane komponente (faktora) i čestice, **Svojevredna vrijednost** - apsolutni iznos varijabiliteta manifestnog prostora protumačen komponentom, **Ukupno %** - postotni iznos varijabiliteta manifestnog prostora protumačen komponentom, **Alfa** - koeficijent Cronbach alpha.

Za primijenjenu ljestvicu *perfekcionizam – osobna očekivanja* nakon izračuna koeficijenta pouzdanosti tipa unutarnje konzistencije i provedene analize glavnih komponenti utvrđen je zadovoljavajući stupanj pouzdanosti i dobra homogenost jer su se sve čestice projiciraju na jednu glavnu komponentu.

Za utvrđivanje razine dimenzije *perfekcionizam – zabrinutost zbog grješaka*, ljestvica upitnika SMPS 2 sadrži 8 čestica.

Faktorska struktura čestica koja se projicirala u dvije komponente vidljiva je u tablici 11.

**Tablica 11.** Validacija ljestvice upitnika SMPS 2 – *zabrinutost zbog grješaka* prije i nakon provedene selekcije čestica

Čestica	Prije selekcije čestica		Nakon selekcije čestica
	Komponente*		Komponenta*
	1	2	1
Čak i ako samo malo pogriješim u igri, za mene je to jednako loše kao potpuni promašaj	0,78	-0,14	-0,64
Ako pogriješim u utakmici, osjećam se kao neuspješna osoba	0,83	0,22	-0,85
Što manje grješaka napravim u utakmici, drugi ljudi će me više voljeti	0,05	0,76	#
Ako pogriješim u igri, trebala bi se uzrujati	0,54	0,30	-0,62
Ako u nekoj utakmici suigračica ili protivnica (koja igra sličnu poziciju kao ja), igra bolje od mene, osjećam se djelomično neuspješna	0,65	0,30	-0,73
Ako stalno ne igram dobro, ljudi me neće poštovati kao sportašicu	0,28	0,75	-0,57
Ako budem griješila u utakmici, ljudi će o meni vjerojatno misliti loše	0,19	0,82	#
Ako igram dobro i onda napravim samo jednu očitu pogrešku u cijeloj utakmici, osjećam se razočarana svojom igrom	0,75	0,24	-0,78
<b>Svojevrednost</b>	2,68	2,12	2,99
<b>Ukupno %</b>	33,53	26,51	49,75
<b>Alfa</b>	0,81		0,79

**Legenda:** \* - koeficijenti korelacije između ekstrahirane komponente (faktora) i čestice, # - odbačena čestica nakon selekcije, **Svojevrednost** - apsolutni iznos varijabiliteta manifestnog prostora protumačen komponentom, **Ukupno %** - postotni iznos varijabiliteta manifestnog prostora protumačen komponentom, **Alfa** - koeficijent Cronbach alpha.

Za primijenjenu ljestvicu *perfekcionizam – zabrinutost zbog grješaka* nakon provedene analize glavnih komponenti i izračuna koeficijenta pouzdanosti tipa unutarnje konzistencije utvrđeno je kako ljestvica nema zadovoljavajuću homogenost jer joj se čestice projiciraju na dvije komponente, ali ima dobru pouzdanost. Zbog neadekvatne homogenosti provedena je selekcija čestica te je nakon odbacivanja dviju čestica utvrđena dobra homogenost.

Dopunski analizirajući utvrđenu strukturu čitave ljestvice te sadržaj dviju selektiranih čestica, zamjetno je kako ispitanice „dijele“ osobne negativne osjećaje u odnosu na činjenje grješaka od njihove refleksije na osjećaje drugih njima važnih osoba.



Za utvrđivanje razine dimenzije *perfekcionizam – roditeljska očekivanja*, ljestvica upitnika SMPS 2 sadrži 9 čestica.

Faktorska struktura čestica koja se projicirala u dvije komponente vidljiva je u tablici 12.

**Tablica 12.** Validacija ljestvice upitnika SMPS 2 – *roditeljska očekivanja* prije i nakon provedene selekcije čestica

Čestica	Prije selekcije		Nakon selekcije
	čestica		čestica
	Komponente*		Komponenta*
	1	2	1
Roditelji su mi postavili vrlo visoka očekivanja u odbojci	0,87	0,06	-0,75
Osjećam da u igri ne mogu dovoljno dobro ispuniti očekivanja svojih roditelja	0,76	0,19	-0,71
Samo je izvrsna igra dovoljno dobra za moju obitelj	0,79	0,26	-0,79
Misleći na moju budućnost u odbojci, roditelji uvijek imaju veća očekivanja od mene	0,65	0,39	-0,76
Mislim da me roditelji kritiziraju za svaku igru koja je lošija od savršene	0,24	0,81	-0,67
U igri nikada ne mogu ostvariti očekivanja svojih roditelja	0,11	0,82	#
Moji roditelji očekuju samo izvrsnost od mene u odbojci	0,51	0,55	-0,74
Moji roditelji nikad ne pokušavaju razumjeti grješke koje napravim u igri	0,25	0,69	-0,62
Roditelji žele da budem bolja od svih drugih igračica koje igraju odbojku	0,48	0,32	-0,58
<b>Svojtvena vrijednost</b>	3,00	2,47	3,99
<b>Ukupno %</b>	33,32	27,50	49,89
<b>Alfa</b>		0,86	0,82

**Legenda:** \* - koeficijenti korelacije između ekstrahirane komponente (faktora) i čestice, # - odbačena čestica nakon selekcije, **Svojtvena vrijednost** - apsolutni iznos varijabiliteta manifestnog prostora protumačen komponentom, **Ukupno %** - postotni iznos varijabiliteta manifestnog prostora protumačen komponentom, **Alfa** - koeficijent Cronbach alpha.

Za primijenjenu ljestvicu *perfekcionizam – roditeljska očekivanja* nakon provedene analize glavnih komponenti i izračuna koeficijenta pouzdanosti tipa unutarnje konzistencije utvrđeno je kako ljestvica nema zadovoljavajuću homogenost jer joj se čestice projiciraju na dvije komponente, ali ima dobru pouzdanost.

Zbog neadekvatne homogenosti provedena je selekcija čestica te je nakon odbacivanja samo jedne čestice utvrđena dobra homogenost ljestvice. Ispitanice „odbacuju“ česticu vrlo oštrog sadržaja ( primjerice: *nikada ne uspijevam ostvariti očekivanja svojih roditelja u igri*).

Za procjenu razine dimenzije *perfekcionizam – percipirani pritisak trenera*, ljestvica upitnika SMPS 2 sadrži 6 čestica.

Faktorska struktura čestica koja se projicirala u jednu komponentu prikazana je u tablici 13.

**Tablica 13.** Validacija ljestvice upitnika SMPS 2 – *percipirani pritisak trenera*

Čestica	Komponenta*
	1
Osjećam da me trener kritizira za svaku moju igru koja nije savršena	-0,75
Samo je izvrsna igra dovoljno dobra za mog trenera	-0,74
Osjećam kako nikada ne mogu dostići očekivanja mog trenera	-0,81
Za svaku utakmicu mi trener postavlja vrlo visoka očekivanja	-0,69
Na treningu i u igri, trener od mene očekuje izvrsnost u svakom trenutku	-0,66
Moj trener nikad ne pokušava razumjeti pogriješke koje ponekad učinim	-0,75
<b>Svojtvena vrijednost</b>	3,23
<b>Ukupno %</b>	53,79
<b>Alfa</b>	0,83

**Legenda:** \* - koeficijenti korelacije između ekstrahirane komponente (faktora) i čestice, **Svojtvena vrijednost** - apsolutni iznos varijabiliteta manifestnog prostora protumačen komponentom, **Ukupno %** - postotni iznos varijabiliteta manifestnog prostora protumačen komponentom, **Alfa** - koeficijent Cronbach alpha.

Za korištenu ljestvicu *perfekcionizam – percipirani pritisak trenera* nakon provedene analize glavnih komponenti i izračuna koeficijenta pouzdanosti tipa unutarnje konzistencije utvrđeno je kako ova ljestvica ima dobru homogenost jer se sve čestice projiciraju na jednu glavnu komponentu. Utvrđen je dobar stupanj pouzdanosti ljestvice.

Za procjenu razine dimenzije *perfekcionizam – dvojbe o kvaliteti treniranja*, ljestvica upitnika SMPS 2 sadrži 5 čestica.

Faktorska struktura čestica vidljiva je u tablici 14.

**Tablica 14.** Validacija ljestvice upitnika SMPS 2 – dvojbe o kvaliteti treniranja

Čestica	Komponenta*
	1
Obično nisam sigurna je li moj trening dobra priprema za utakmicu	-0,65
Mislim da moji treninzi nisu dovoljno kvalitetni	-0,70
Ulazeći u igru, obično mislim da nisam dovoljno trenirala	-0,74
Prije same utakmice rijetko kad sam zadovoljna svojim treninzima	-0,85
Pred utakmicu, često osjećam kako me treninzi nisu u potpunosti pripremili	-0,85
<b>Svojtvena vrijednost</b>	2,92
<b>Ukupno %</b>	58,34
<b>Alfa</b>	0,81

**Legenda:** \* - koeficijenti korelacije između ekstrahirane komponente (faktora) i čestice, **Svojtvena vrijednost** - apsolutni iznos varijabiliteta manifestnog prostora protumačen komponentom, **Ukupno %** - postotni iznos varijabiliteta manifestnog prostora protumačen komponentom, **Alfa** - koeficijent Cronbach alpha.

Za primijenjenu ljestvicu *perfekcionizam - dvojbe o kvaliteti treniranja* nakon provedene analize glavnih komponenti i izračuna koeficijenta pouzdanosti tipa unutarnje konzistencije utvrđeno je kako ova ljestvica ima dobru homogenost te je utvrđen dobar stupanj pouzdanosti ljestvice.

Za procjenu razine dimenzije *perfekcionizam – ponašanja pred natjecanje* ljestvica upitnika SMPS 2 sadrži 7 čestica.

Faktorska struktura čestica koja se projicirala u dvije komponente prikazana je u tablici 15.

**Tablica 15.** Validacija ljestvice upitnika SMPS-2 – *ponašanja pred natjecanje* prije i nakon provedene selekcije čestica

Čestica	Prije selekcije		Nakon selekcije
	čestica		čestica
	Komponente*		Komponenta*
	1	2	1
Obično mislim kako nisam imala dovoljan broj treninga u pripremi za utakmicu	-0,39	0,64	#
Na dan utakmice, imam neka uobičajena ponašanja (rutinu) koja stalno pokušavam izvoditi	0,27	0,73	#
Imam i slijedim svoju rutinu (neka uobičajena ponašanja) prije utakmice	0,41	0,68	-0,66
Kako bih se pripremila za utakmicu, napravim svoj plan i provodim ga	0,67	0,32	-0,73
Kako bi postigla dobro psihološko stanje, prije utakmice se uvijek ponašam na isti način	0,42	0,45	-0,61
Razvijam plan o tome kako bi željela igrati tijekom utakmice	0,82	0,06	-0,77
Pravim svoje planove u kojima navodim kako bi željela igrati	0,86	0,13	-0,84
<b>Svojevredna vrijednost</b>	2,43	1,72	2,64
<b>Ukupno %</b>	34,67	24,57	53,86
<b>Alfa</b>	0,73		0,77

**Legenda:** \* - koeficijenti korelacije između ekstrahirane komponente (faktora) i čestice, # - odbačena čestica nakon selekcije, **Svojevredna vrijednost** - apsolutni iznos varijabiliteta manifestnog prostora protumačen komponentom, **Ukupno %** - postotni iznos varijabiliteta manifestnog prostora protumačen komponentom, **Alfa** - koeficijent Cronbach alpha.

Za korištenu ljestvicu *perfekcionizma – ponašanja pred natjecanje* nakon provedene analize glavnih komponenti i izračuna koeficijenta pouzdanosti tipa unutarnje konzistencije utvrđeno je kako ljestvica nema zadovoljavajuću homogenost jer joj se čestice projiciraju na dvije komponente, ali ima zadovoljavajuću pouzdanost. Zbog neadekvatne homogenosti provedena je selekcija čestica te je nakon odbacivanja dviju čestica utvrđena dobra homogenost, a djelomično je poboljšana i pouzdanost ljestvice.

## 7.1.2. Deskriptivni pokazatelji i osjetljivost primijenjenih varijabli

### 7.1.2.1. Antropometrijske značajke

U tablici 16 prikazani su rezultati deskriptivne statistike: aritmetičke sredine (AS), medijani (M), minimalne (Min) i maksimalne (Max) vrijednosti te standardne devijacije (SD) deset varijabli morfološkog prostora, varijable *indeks tjelesne mase* (omjer tjelesne mase u kilogramima i kvadrirane tjelesne visine izražene u metrima) i triju somatotipskih komponenti (*endomorfna*, *mezomorfna* i *ektomorfna*) izračunatih Heath-Carterovom metodom u računalom programu *Somatotype* prema Carter i Goulding (2010).

Metrijska značajka osjetljivost testirana je koeficijentima asimetrije (Skew) i zaobljenosti (Kurt) distribucije. Testiranje normaliteta distribucije izvršeno je Kolmogorov-Smirnovljevim testom čija kritična vrijednost iznosi 0,12 i predstavlja maksimalnu dopuštenu veličinu maksimalne razlike između kumulativnih opaženih i teoretskih relativnih frekvencija.

**Tablica 16.** Deskriptivni pokazatelji i osjetljivost antropometrijskih varijabli odbojkašica mlađih kadetkinja (N=204)

Varijable	AS	M	Min	Max	SD	KS	Skew	Kurt
Tjelesna visina	170,10	170,03	144,35	189,50	7,41	0,04	0,06	0,33
Dijametar lakta	8,73	8,68	6,10	11,10	0,65	0,06	0,03	1,50
Dijametar koljena	5,67	5,65	4,85	9,00	0,42	0,06	2,69	1,94
Tjelesna masa	58,92	58,30	35,35	100,70	9,28	0,11	0,85	2,50
Opseg nadlaktice u fleksiji	27,19	27,10	22,20	35,90	2,24	0,08	0,55	1,43
Opseg potkoljenice	36,29	36,35	30,40	47,25	2,65	0,06	0,39	1,50
Kožni nabor nadlaktice	16,30	15,70	5,80	34,50	5,30	0,05	0,49	0,08
Kožni nabor leđa	12,69	11,20	5,60	45,60	5,95	0,06	2,50	2,40
Kožni nabor trbuha	17,88	15,50	5,50	51,70	8,94	0,12	1,12	1,22
Kožni nabor potkoljenice	17,76	17,10	6,40	45,65	6,49	0,12	1,06	1,93
Indeks tjelesne mase	20,31	19,87	15,06	33,26	2,67	0,12	1,31	3,78
Endomorfna komponenta	4,60	4,20	1,90	9,60	1,48	0,09	0,78	0,58
Mezomorfna komponenta	2,74	2,60	0,10	7,60	1,32	0,11	0,67	0,86
Ektomorfna komponenta	3,51	3,60	0,10	6,60	1,39	0,07	-0,35	-0,24

KS test = 0,12

**Legenda:** AS - aritmetička sredina, M - medijan, Min - minimalni rezultat, Max - maksimalni rezultat, SD - standardna devijacija, KS - Kolmogorov-Smirnovljev test, Skew - koeficijent asimetrije distribucije, Kurt - koeficijent zaobljenosti distribucije.

Analiza distribucijskih pokazatelja ukupnog uzorka odbojkašica mlađih kadetkinja Republike Hrvatske pokazuje da ni u jednoj varijabli nema značajnih odstupanja od normalne raspodjele,

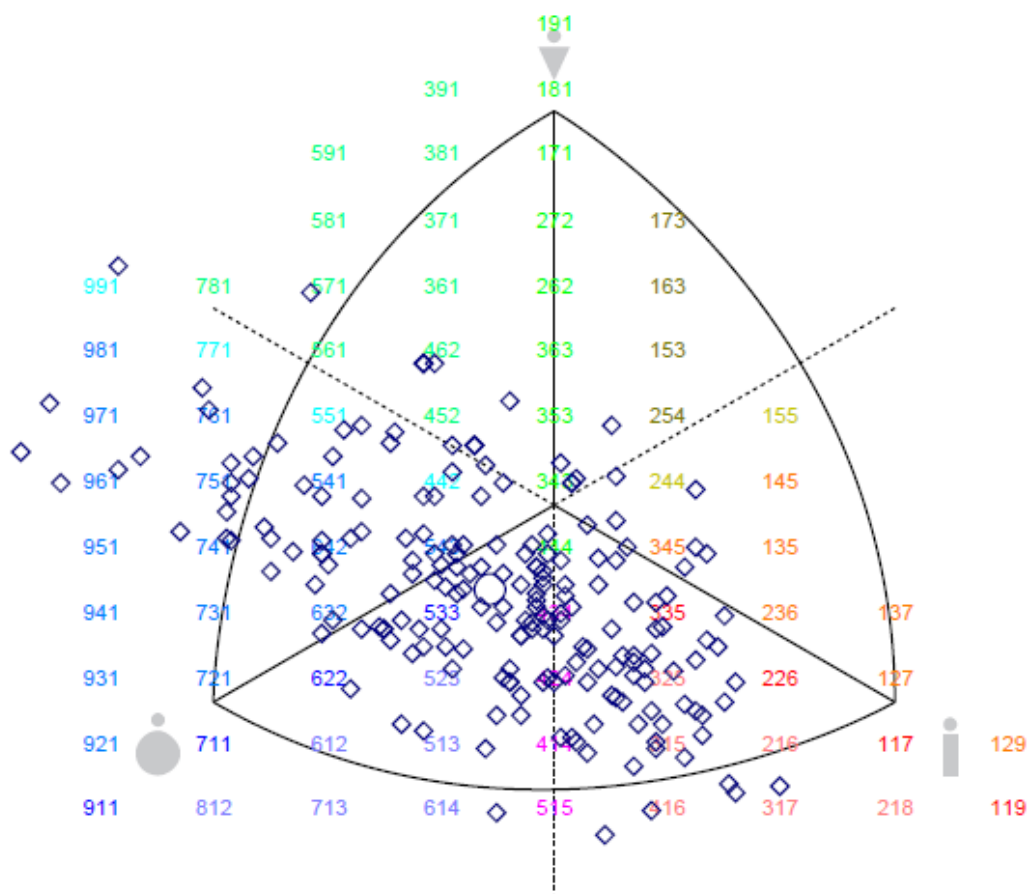
što znači da su sve varijable pogodne za daljnju multivarijatnu parametrijsku statističku obradu.

Nešto niže distribucijske značajke, ali u granicama statističke tolerancije, iskazuje samo varijable *kožni nabor trbuha*, *kožni nabor potkoljenice* te *indeksa tjelesna mase*.

Varijable *dijametar koljena*, *kožni nabor trbuha* i *indeks tjelesne mase* imaju izraženu pozitivnu asimetriju distribucije rezultata kao i njihovi koeficijenti zaobljenosti distribucije koji ukazuju na smanjenu osjetljivost testa.

Prosječna vrijednost somatotipskih komponenti definira somatotipsku kategoriju *endomorfni ektomorf*.

Na slici 5 nalazi se grafički prikaz somatotipa ukupnog uzorka ispitanica.



**Slika 5.** Somatoplot odbojkašica mladih kadetkinja (N=204)

Somatotipske kategorije dobivene su temeljem prosječnih vrijednosti većeg broja ispitanica u pojedinim komponentama somatotipa. Osnovni problem je što takav pristup ne omogućava uvid u specifičnosti somatotipa pojedinih ispitanica, tj. ne daje podatke o individualnoj pripadnosti entiteta pojedinoj somatotipskoj kategoriji.

Stoga su u tablici 17 izračunate pripadnosti pojedinoj somatotipskoj kategoriji za svaku mladu odbojkašicu posebno. Za cijeli uzorak izračunate su učestalosti (N) i postotak (%) pojedine somatotipske kategorije.

**Tablica 17.** Učestalost i postotak pojedinih kategorija somatotipa odbojkašica mlađih kadetkinja (N=204)

Kategorija somatotipa	N	%
Endomorf-ektomorf	30	14,71
Ektomorfni endomorf	28	13,73
Uravnoteženi endomorf	23	11,27
Mezomorfni endomorf	37	18,14
Mezomorf- endomorf	12	5,88
Endomorfni mezomorf	6	2,94
Ektomorfni mezomorf	1	0,49
Mezomorf-ektomorf	1	0,49
Mezomorfni ektomorf	3	1,47
Uravnoteženi ektomorf	53	25,98
Central	10	4,90

**Legenda:** N - učestalost ispitanica, % - postotne vrijednosti.

Na osnovu Kategorijskog dijagrama, dobiveno je 11 kategorija somatotipa odbojkašica mlađih kadetkinja Republike Hrvatske. Približno 60% mladih ispitanica nalaze se u samo 3 kategorije: *uravnoteženi ektomorf*, *mezomorfni endomorf* i *endomorf-ektomorf*.

Najmanje zastupljene somatotipske kategorije su: *mezomorfni ektomorf*, *mezomorf-ektomorf* i *ektomorfni mezomorf* kojima pripada samo 5 ispitanica odnosno njih 2,5% .

Da bi se utvrdile razlike učestalosti pojedine somatotipske kategorije, izvršena je analiza razlika Testom razlika u proporcijama.

Odbojkašice su kriterijem natjecateljske uspješnosti podijeljene u dvije podskupine, a rezultati razlika tablično su prikazani (Tablica 18).

**Tablica 18.** Razlike proporcija pojedinih somatotipskih kategorija manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja (N=204)

Somatotipske kategorije	Manje uspješne		Uspješnije		p
	N=119		N=85		
	N	%	N	%	
Endomorf-ektomorf	22	18,49	8	9,41	0,04
Ektomorfni endomorf	16	13,45	12	14,12	0,44
Uravnoteženi endomorf	15	12,61	8	9,41	0,24
Mezomorfni endomorf	23	19,33	14	16,47	0,31
Mezomorf- endomorf	5	4,20	7	8,24	0,11
Endomorfni mezomorf	4	3,36	2	2,35	0,34
Ektomorfni mezomorf	1	0,84	0	0,00	0,20
Mezomorf-ektomorf	1	0,84	0	0,00	0,20
Mezomorfni ektomorf	3	2,52	0	0,00	0,07
Uravnoteženi ektomorf	24	20,17	29	34,12	0,01
Central	5	4,20	5	5,88	0,29

**Legenda:** N - učestalost ispitanica, % - postotne vrijednosti, p - razina statističke značajnosti razlika postotnih vrijednosti.

Uvidom u tablicu 18 može se primijetiti da značajno veća proporcija uspješnijih odbojkašica pripada somatotipskoj kategoriji *uravnoteženi ektomorf*, a značajno veća proporcija manje uspješnih kategoriji *endomorf-ektomorf*. Na poduzorku manje uspješnih odbojkašica dobiveno je 11 somatotipskih kategorija, a na poduzorku uspješnijih 8. Kod manje uspješnih odbojkašica u somatotipske kategorije s dominacijom *endomorfne komponente* pripada oko 50 % ispitanica, a kod uspješnijih oko 35 %.

U poduzorku uspješnijih odbojkašica oko 1/3 ispitanica pripada kategoriji s dominacijom *ektomorfne komponente*, dok je u poduzorku manje uspješnih zabilježeno oko 23 % ispitanica koje pripadaju somatotipskim kategorijama s dominacijom *ektomorfne komponente*.

### 7.1.2.2. Motoričke sposobnosti

U tablici 19 prikazani su rezultati deskriptivne statistike: aritmetičke sredine (AS), medijani (M), minimalne (Min) i maksimalne (Max) vrijednosti te standardne devijacije (SD) 5 varijabli nespecifičnog motoričkog prostora i 5 varijabli koje objašnjavaju specifične motoričke sposobnosti.



Metrijska značajka osjetljivost testirana je koeficijentima asimetrije (Skew) i zaobljenosti (Kurt) distribucije.

Testiranje normaliteta distribucije izvršeno je Kolmogorov-Smirnovljevim testom čija kritična vrijednost iznosi 0,12 i predstavlja maksimalnu dopuštenu veličinu maksimalne razlike između kumulativnih opaženih i teoretskih relativnih frekvencija.

**Tablica 19.** Deskriptivni pokazatelji i osjetljivost motoričkih varijabli odbojkašica mlađih kadetkinja (N=204)

Variable	AS	M	Min	Max	SD	KS	Skew	Kurt
Koraci u stranu <sup>‡</sup> (s)	8,84	8,71	6,97	11,26	0,871	0,08	0,46	-0,50
Skok u dalj iz mjesta (m)	1,89	1,90	1,43	2,48	0,193	0,06	0,08	0,05
Bacanje medicinke (m)	6,13	6,10	3,10	9,80	1,077	0,06	-0,01	0,57
Trčanje na 20 m <sup>‡</sup> (s)	3,54	3,53	2,96	4,27	0,225	0,05	0,40	0,50
Test 9-3-6-3-9 <sup>‡</sup> (s)	8,34	8,28	7,07	10,24	0,564	0,06	0,58	0,61
Test Step hop <sup>‡</sup> (s)	9,74	9,69	7,40	12,58	0,987	0,05	0,19	-0,04
Skok u vis iz mjesta (cm)	36,78	37,00	18,50	54,50	5,903	0,08	-0,32	0,94
Skok u vis nakon od. zaleta (cm)	40,23	40,50	19,50	64,00	6,893	0,06	0,04	1,00
Brzina smeča s podloge (km/h)	59,37	61,00	37,00	77,00	9,749	0,10	-0,46	-0,52
Brzina smeča preko mreže (km/h)	52,25	53,00	31,00	76,00	9,969	0,08	-0,00	-0,70

KS-test = 0,12

**Legenda:** <sup>‡</sup> - obrnuto skalirana varijabla, **AS** - aritmetička sredina, **M** - medijan, **Min** - minimalni rezultat, **Max** - maksimalni rezultat, **SD** - standardna devijacija, **KS** - Kolmogorov-Smirnovljev test, **Skew** - koeficijent asimetrije distribucije, **Kurt** - koeficijent zaobljenosti distribucije.

Analiza distribucijskih pokazatelja varijabli motoričkog prostora ukupnog uzorka odbojkašica mlađih kadetkinja Republike Hrvatske pokazuje da ni u jednoj varijabli nema značajnih odstupanja od normalne raspodjele, što znači da su sve varijable pogodne za daljnju multivarijatnu parametrijsku statističku obradu.

Vrijednosti koeficijenta asimetrije (Skew) ukazuju da test 9-3-6-3-9 i koraci u stranu imaju blagu pozitivnu asimetriju distribucije rezultata, dok je ispitanicama test brzina smeča na podlozi bio najlakši za izvođenje jer je distribucija rezultata blago negativno asimetrična. Koeficijenti zaobljenosti distribucije (Kurt) koji se kreće u rasponu od -0,70 do 1,00 ukazuju na dobru osjetljivost svih primijenjenih mjernih instrumenata (testova) motoričkih sposobnosti.

### 7.1.2.3. Psihološke značajke

U tablici 20 prikazani su rezultati deskriptivne statistike: aritmetičke sredine (AS), medijani (M), minimalne (Min) i maksimalne (Max) vrijednosti te standardne devijacije (SD) 8 validiranih psiholoških ljestvica koje procjenjuju razinu dimenzija *optimizam*, *nada* i *perfekcionizam*.

Metrijska značajka osjetljivost ispitana je koeficijentima asimetrije (Skew) i zaobljenosti (Kurt) distribucije rezultata.

Testiranje normaliteta distribucije izvršeno je Kolmogorov-Smirnovljevim testom čija kritična vrijednost iznosi 0,12 i predstavlja maksimalnu dopuštenu veličinu maksimalne razlike između kumulativnih i teoretskih relativnih frekvencija.

**Tablica 20.** Deskriptivni pokazatelji i osjetljivost validiranih ljestvica upitnika na odbojkašicama mlađim kadetkinjama (N=204)

Varijable	AS	M	Min	Max	SD	KS	Skew	Kurt
LOT-R	3,80	3,80	2,20	5,00	2,20	0,10	-0,35	-0,30
CHS	3,97	4,00	2,00	5,00	2,00	0,12	-0,56	0,09
SMPS_Osobna očekivanja	3,05	3,14	1,14	4,86	1,14	0,07	-0,16	0,08
SMPS_Zabrinutost zbog grješaka	2,42	2,33	1,00	5,00	1,00	0,08	0,34	-0,35
SMPS_Roditeljska očekivanja	1,74	1,63	1,00	4,88	1,00	0,16	1,36	1,99
SMPS_Percipirani pritisak trenera	2,47	2,33	1,00	4,83	1,00	0,09	0,36	-0,39
SMPS_Dvojbe o kvaliteti treniranja	1,93	1,80	1,00	4,20	1,00	0,14	0,81	-0,10
SMPS_Ponašanja pred natjecanje	2,82	2,80	1,00	5,00	1,00	0,07	-0,07	-0,65

KS-test = 0,12

**Legenda:** **AS** - aritmetička sredina, **M** - medijan, **Min** - minimalni rezultat, **Max** - maksimalni rezultat, **SD** - standardna devijacija, **KS** - Kolmogorov-Smirnovljev test, **Skew** - koeficijent asimetrije distribucije, **Kurt** - koeficijent zaobljenosti distribucije.

Analiza distribucijskih pokazatelja validiranih ljestvica psiholoških značajki ukupnog uzorka odbojkašica mlađih kadetkinja Republike Hrvatske pokazuje da dvije varijable (ljestvice *perfekcionizam* SMPS 2) imaju značajnih odstupanja od normalne raspodjele, odnosno njihove vrijednosti prelaze maksimalnu dopuštenu veličinu maksimalne razlike između kumulativnih opaženih i teoretskih relativnih frekvencija.

Međutim, poznato je da testiranje normaliteta distribucije KS testom ima slabiju osjetljivost na uzorak veći od 150 ispitanika, što je slučaj sa ovim istraživanjem. Nadalje, koeficijenti asimetričnosti i zaobljenosti distribucije ljestvice *SMPS\_roditeljska očekivanja* ukazuju da su rezultati ove varijable pozitivno asimetrični, medijan ima najmanju vrijednost upravo u ovom

testu te je smanjena osjetljivost ove psihološke ljestvice kao mjernog instrumenta, ali i daje prihvatljiva za dio ovog *pilot* istraživanja koji definira procjenu dimenzije *perfekcionizam*.

Svi ostali rezultati psiholoških varijabli ne odstupaju značajno od normalne distribucije stoga imaju dobru osjetljivost te su pogodni za daljnju multivarijatnu parametrijsku statističku obradu.

### **7.1.3. Diskriminacijska analiza između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica**

Temeljem cilja i podciljeva te prve postavljene hipoteze ovog istraživanja, ovdje će se izvršiti utvrđivanje razlika između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica mladih kadetkinja na ukupnom uzorku (N=204) u antropometrijskim značajkama, motoričkim sposobnostima i psihološkim značajkama, bez obzira na igračku poziciju uz pogrešku prve vrste  $\alpha=0,05$ .

#### **7.1.3.1. Antropometrijske značajke**

U tablici 21 prikazani su deskriptivni pokazatelji odnosno aritmetičke sredine i standardne devijacije antropometrijskih varijabli manje uspješnih i uspješnijih mladih odbojkašica, kao i rezultati diskriminacijske analize (diskriminacijska funkcija, koeficijent kanoničke korelacije, koeficijent Wilksova lambda, stupnjevi slobode, test značajnosti diskriminacijske funkcije i centroidi skupina) definiranih podskupina ispitanica.

**Tablica 21.** Diskriminacijska analiza antropometrijskih varijabli manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja (N=204)

Varijable	Manje uspješne	Uspješnije	DF
	N=119	N=85	
	AS±SD	AS±SD	
Tjelesna visina	167,33±6,58	173,99±6,77	0,83
Tjelesna masa	56,39±8,66	62,47±9,02	0,57
Endomorfna komponenta	4,73±1,53	4,42±1,39	-0,18
Mezomorfna komponenta	2,85±1,28	2,59±1,37	-0,17
Ektomorfna komponenta	3,51±1,35	3,50±1,45	-0,01
<b>Centroidi</b>	-0,50	0,70	<b>CanR = 0,51</b>
<b>Wilks' lambda = 0,74</b>	$\chi^2 = 60,96$	<b>SS=5</b>	<b>p = 0,00</b>

**LEGENDA:** N - broj ispitanica, AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, DF - koeficijenti korelacije diskriminacijske funkcije i varijabli, CanR - koeficijent kanoničke korelacije, Wilks' lambda - koeficijent Wilksova lambda,  $\chi^2$  - testna vrijednost pri testiranju značajnosti diskriminacijske funkcije, SS - broj stupnjeva slobode, p - razina statističke značajnosti diskriminacijskog modela.

Uvidom u rezultate diskriminacijske analize razlika između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja u morfološkom prostoru, vidljiva je postojanost jedne značajne diskriminacijske funkcije čiji koeficijent kanoničke determinacije iznosi 0,25.

Temeljem veličine i predznaka centroida skupina, kao i veličine i predznaka projekcija pojedinih varijabli antropometrijskih značajki na diskriminacijsku funkciju, može se zaključiti da uspješnije odbojkašice imaju nešto izraženije varijable *tjelesna visina* i *tjelesna masa* od manje uspješnih odbojkašica.

Skoro nulte vrijednosti projekcije somatotipskih komponenti na diskriminacijsku funkciju navode na zaključak da ne postoje razlike između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica u somatotipu.

### 7.1.3.2. Motoričke sposobnosti

U tablici 22 prikazani su deskriptivni pokazatelji odnosno aritmetičke sredine i standardne devijacije varijabli motoričkog prostora manje uspješnih i uspješnijih mladih odbojkašica, kao i rezultati diskriminacijske analize (diskriminacijska funkcija, koeficijent kanoničke korelacije, koeficijent Wilksova lambda, stupnjevi slobode, test značajnosti diskriminacijske funkcije i centroidi skupina) definiranih podskupina ispitanica.

**Tablica 22.** Diskriminacijska analiza motoričkih varijabli manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja (N=204)

Varijable	Manje uspješne	Uspješnije	DF
	N=119	N=85	
	AS±SD	AS±SD	
Koraci u stranu <sup>‡</sup> (s)	9,02±0,86	8,59±0,982	0,27
Skok u dalj iz mjesta (m)	1,83±0,18	1,98±0,18	-0,47
Bacanje medicinke (m)	5,66±0,91	6,79±0,94	-0,66
Trčanje na 20 m <sup>‡</sup> (s)	3,62±0,22	3,44±0,18	0,48
Test 9-3-6-3-9 <sup>‡</sup> (s)	8,50±0,58	8,12±0,45	0,39
Test Step hop <sup>‡</sup> (s)	10,01±0,98	9,37±0,90	0,33
Skok u vis iz mjesta (cm)	34,73±5,73	39,66±4,87	-0,50
Skok u vis nakon od. zaleta (cm)	37,56±6,26	43,96±5,96	-0,57
Brzina smeča s podloge (km/h)	54,79±8,83	65,78±7,00	-0,76
Brzina smeča preko mreže (km/h)	47,18±8,28	59,34±7,53	-0,82
<b>Centroidi</b>	0,77	-1,07	<b>CanR = 0,67</b>
<b>Wilks' lambda = 0,55</b>	$\chi^2 = 118,57$	<b>SS=10</b>	<b>p = 0,00</b>

**LEGENDA:** N - broj ispitanica, AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, DF - koeficijenti korelacije diskriminacijske funkcije i varijabli, CanR - koeficijent kanoničke korelacije, Wilks' lambda - koeficijent Wilksova lambda,  $\chi^2$  - testna vrijednost pri testiranju značajnosti diskriminacijske funkcije, SS - broj stupnjeva slobode, p - razina statističke značajnosti diskriminacijskog modela.

Analizom podataka korištene diskriminacijske analize razlika između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja u nespecifičnom i specifičnom motoričkom prostoru utvrđena je postojanost jedne značajne diskriminacijske funkcije čiji koeficijent kanoničke determinacije iznosi 0,45.

Temeljem veličine i predznaka centroida skupina, kao i veličine i predznaka projekcija pojedinih varijabli motoričkih sposobnosti na diskriminacijsku funkciju, može se zaključiti da su uspješnije odbojkašice postigle bolje rezultate u svim primijenjenim motoričkim testovima koji pokrivaju prostor i nespecifične i specifične motorike.

### 7.1.3.3. Psihološke značajke

U tablici 23 prikazani su deskriptivni pokazatelji odnosno aritmetičke sredine i standardne devijacije 8 validiranih ljestvica psiholoških značajki (*optimizam, nada i perfekcionizam*) manje uspješnih i uspješnijih mladih odbojkašica, kao i rezultati diskriminacijske analize (diskriminacijska funkcija, koeficijent kanoničke korelacije, koeficijent Wilksova lambda, stupnjevi slobode, test značajnosti diskriminacijske funkcije i centroidi skupina) definiranih podskupina ispitanica.

**Tablica 23.** Diskriminacijska analiza manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja po izraženosti psiholoških značajki (N=204)

Varijable	Manje uspješne	Uspješnije	DF
	N=119	N=85	
	AS±SD	AS±SD	
LOT-R	3,75±0,62	3,85±0,58	0,44
CHS	3,90±0,56	4,05±0,55	0,58
SMPS_Osobna očekivanja	3,06±0,64	3,03±0,74	-0,10
SMPS_Zabrinutost zbog grješaka	2,52±0,86	2,29±0,82	-0,65
SMPS_Roditeljska očekivanja	1,84±0,77	1,61±0,66	-0,77
SMPS_Percipirani pritisak trenera	2,55±0,87	2,37±0,89	-0,48
SMPS_Dvojbe o kvaliteti treniranja	2,02±0,82	1,80±0,76	-0,64
SMPS_Ponašanja pred natjecanje	2,86±0,94	2,78±0,99	-0,20
<b>Centroidi</b>	- 0,19	0,24	<b>CanR = 0,58</b>
<b>Wilks' lambda = 0,96</b>	$\chi^2 = 8,00$	<b>SS=8</b>	<b>p = 0,44</b>

**LEGENDA:** N - broj ispitanica, AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, DF - koeficijenti korelacije diskriminacijske funkcije i varijabli, CanR - koeficijent kanoničke korelacije, Wilks' lambda - koeficijent Wilksova lambda,  $\chi^2$  - testna vrijednost pri testiranju značajnosti diskriminacijske funkcije, SS - broj stupnjeva slobode, p - razina statističke značajnosti diskriminacijskog modela.

Diskriminacijska analiza manje uspješnih i uspješnih mlađih igračica odbojke po izraženosti psiholoških značajki nije značajna što pokazuje kako nema utvrđenih multivarijatnih razlika između definiranih skupina.

## 7.2. Međupozicijske razlike u primijenjenim varijablama

Temeljem cilja i podciljeva te druge postavljene hipoteze ovog istraživanja ovdje će se izvršiti utvrđivanje razlika između igračkih pozicija odbojkašica mlađih kadetkinja u antropometrijskim značajkama, motoričkim sposobnostima i psihološkim značajkama, bez obzira na natjecateljsku uspješnost uz nivo značajnosti od  $p \leq 0,05$ .

S ciljem boljeg razumijevanja dobivenih međupozicijskih razlika, na samom početku ovog poglavlja prikazane su prosječne vrijednosti *kronološke* i *trenažne* dobi, kao i *indikatora biološke dobi* odbojkašica različitih igračkih uloga.

Također su prikazane i učestalosti te proporcije pojedinih igračkih uloga u skupinama manje uspješnih i uspješnih odbojkašica. Na taj način se može posredno zaključivati o važnosti pojedine igračke uloge u dobnoj skupini mlađih kadetkinja.

Međupozicijske razlike u morfološkim značajkama, motoričkim sposobnostima i psihološkim značajkama izračunate su analizom kovarijance (dalje u tekstu ANCOVA), s *indikatorom biološke dobi* kao kovarijatom. Izračunata je i analiza varijance (u daljnjem tekstu ANOVA), ali samo s ciljem usporedbe s rezultatima analize kovarijance. Zato u tablicama u kojima su navedeni rezultati ANCOVA-e nisu prikazani kompletni rezultati ANOVA-e, već je samo u prvom stupcu tablica naznačeno da li su tom metodom dobivene ili nisu dobivene značajne međupozicijske razlike.

Također, međupozicijske razlike su izračunate posebno za cijeli uzorak, a posebno za poduzorak uspješnijih odbojkašica. To je napravljeno zbog pretpostavke da treneri ekipa uspješne igračice raspoređuju na pojedine igračke pozicije isključivo po kriteriju njihovog talenta za tu ulogu, a da manje uspješne igračice ponekad raspoređuju ne po kriteriju talenta već popunjavanja upražnjenih mjesta u ekipi. Drugim riječima, nastojale su se dobiti informacije o međupozicijskim razlikama na što homogenijim poduzorcima po kriteriju uspješnosti.

Tablice u kojima su prikazane međupozicijske razlike na cijelom uzorku i na poduzorku uspješnijih odbojkašica interpretirati će se zajedno. Kada su u ANCOVA-i dobivene značajne međupozicijske razlike, a s ciljem utvrđivanja razlika između pojedinih pozicija, provedena je *post hoc* analiza. Zbog različite veličine subuzoraka (broja igračica na pojedinim igračkim ulogama) za tu svrhu primijenio se Tukey *Unequal N* HDS test i za analizu ANOVA i ANCOVA.

Prosječne vrijednosti i odstupanja od prosječnih vrijednosti *kronološke dobi*, *indikatora biološke dobi* i *trenažne dobi* za svaku igračku ulogu nalaze su u tablici 24.

**Tablica 24.** Deskriptivni parametri kronološke dobi, indikatora biološke dobi i trenažne dobi između igračkih pozicija odbojkašica mladih kadetkinja (N=204)

Varijable	Tehničarke	Dijagonalne igračice	Primačice - napadačice	Srednje blokerice	Libero igračice
	N=35	N=33	N=57	N=43	N=36
	AS±SD	AS±SD	AS±SD	AS±SD	AS±SD
Kronološka dob (godine)	13,90±0,93	14,18±0,75	14,07±0,86	14,23±0,81	14,17±0,82
Ind. biološke dobi (godine)	13,82±0,75	14,17±0,75	14,21±0,74	14,54±0,70	13,70±0,58
Trenažna dob (mjeseci)	41,60±15,49	42,45±18,60	41,32±17,00	41,14±16,88	44,86±16,30

**Legenda:** N - broj ispitanica, AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija.

Rezultati prikazani u tablici 24 pokazuju da najveće vrijednosti *kronološke dobi* i *indikatora biološke dobi* imaju srednje blokerice, potom primačice - napadačice i dijagonalne igračice, dok su kronološki i biološki najmlađe tehničarke i libero igračice.

Pritom su unutarpozicijske razlike *kronološke* i *biološke dobi* vrlo slične kod dijagonalnih igračica, tehničarki i primačica - napadačica. Srednje blokerice su nešto ispred svoje *kronološke dobi* po biološkoj zrelosti, dok su libero igračice u prosjeku nešto manje od pola godine biološki nezrelije od svoje *kronološke dobi*.

Vrijednosti *trenažne dobi* izražene u mjesecima od početka uključivanja u trenažni odbojkaški tijek, ukazuju da najduži odbojkaški staž imaju libera, potom dijagonalne igračice, a zatim tehničarke, primačice - napadačice i srednje blokerice.

U tablici 25 za svaku igračku poziciju prikazana je učestalost i proporcija igračica koje pripadaju skupinama manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica.

**Tablica 25.** Učestalost i proporcije igračkih pozicija odbojkašica mlađe kadetkinja te njihove razlike prema kriteriju natjecateljske uspješnosti (N=204)

Igračke pozicije	Ukupan uzorak (N=204)		Manje uspješne (N=119)		Uspješnije (N=85)		p
	N	%	N	%	N	%	
	Tehničarke	35	17,16	23	19,33	12	
Dijagonalne igračice	33	16,18	20	16,81	13	15,29	0,39
Primačice - napadačice	57	27,94	27	22,69	30	35,29	0,02
Srednje blokerice	43	21,08	21	17,65	22	25,88	0,08
Libero igračice	36	17,65	28	23,53	8	9,41	0,01

**Legenda:** N - učestalost ispitanica, % - postotne vrijednosti, p - razina statističke značajnosti razlika postotnih vrijednosti.



Inspekcijom značajnosti razlika u proporcijama vidljivo je da se značajno veći postotak primačica - napadačica nalazi u skupini uspješnijih igračica, dok značajno veći postotak libero igračica spada u skupinu manje uspješnih.

Od preostalih igračkih uloga tehničarki ima više u skupini manje uspješnih, srednjih blokerica u skupini uspješnijih, dok su dijagonalne igračice podjednako raspoređene u obje skupine.

### **7.2.1. Antropometrijske značajke**

U tablici 26 prikazani su rezultati međupozicijskih razlika primjenom ANCOVA-e u prostoru antropometrijskih varijabli s *indikatorom biološke dobi* kao kovarijatom na cijelom uzorku ispitanika, a u tablici 27 te iste analize provedene su na poduzorku uspješnijih odbojkašica. Na varijable koje značajno utječu na međupozicijske razlike, dodatno je primijenjena *post hoc* analiza Tukey *Unequal N* HDS test.

**Tablica 26.** Međupozicijske univarijatne analize razlika (ANOVA) i analiza kovarijance (ANCOVA) s post hoc analizom antropometrijskih varijabli odbojkašica mlađih kadetkinja, kovarijat: *indikator biološke dobi* (N=204)

Varijable	Dijagonalne		Primačice -	Srednje	Libero igralice
	Tehničarke	igralice	napadačice	blokerice	
	N=35	N=33	N=57	N=43	N=36
	AS±SD	AS±SD	AS±SD	AS±SD	AS±SD
Tjelesna visina <sup>1b</sup>	167,4±6,08§°‡†	171,06±6,90*‡†	171,56±5,64*‡†	176,11±6,34*§°†	162,35±4,75*§°‡
Tjelesna masa <sup>2b</sup>	57,3 ±10,23‡	57,04±9,07‡	60,01±8,87†	63,54±8,29*§†	55,04±8,05°‡
Ind. tjelesne mase <sup>4b</sup>	20,3±2,98	19,43±2,37	20,34±2,72	20,48±2,44	20,83±2,75
Endomorfna kom. <sup>3a</sup>	4,8±1,51	4,32±1,19	4,52±1,52	4,59±1,38	4,78±1,73
Mezomorfna kom. <sup>1a</sup>	2,80±1,12†	2,37±1,21†	2,68±1,31†	2,30±1,21†	3,66±1,34*§°‡
Ektomorfna kom. <sup>1a</sup>	3,4±1,32	4,05±1,28†	3,49±1,38	3,82±1,33†	2,73±1,33§‡

**Legenda:**

N - broj ispitanica, AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija,

<sup>1</sup> - značajna međupozicijska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>2</sup> - značajna međupozicijska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i nije značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>3</sup> - nije značajna međupozicijska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i nije značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>4</sup> - nije značajna međupozicijska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>a</sup> - kovarijat nema značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom antropometrijskom varijablom.

<sup>b</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom antropometrijskom varijablom.

**Post hoc analiza Tukey Unequal N HDS test, nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ :**

\* - značajna razlika u relacijama sa tehničarkama;

§ - značajna razlika u relacijama sa dijagonalnim igračicama;

° - značajna razlika u relacijama sa primačicama - napadačicama;

‡ - značajna razlika u relacijama sa srednjim blokericama;

† - značajna razlika u relacijama sa libero igračicama;

**Tablica 27.** Međupozicijske univarijatne analize razlika (ANOVA) i analiza kovarijance (ANCOVA) s post hoc analizom antropometrijskih varijabli uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja (N=85), kovarijat: *indikator biološke dobi*

Varijable	Dijagonalne		Primačice -	Srednje	Libero igračice
	Tehničarke	igračice	napadačice	blokerice	
	N=12	N=13	N=30	N=22	
	AS±SD	AS±SD	AS±SD	AS±SD	AS±SD
Tjelesna visina <sup>1b</sup>	171,28±3,91‡†	174,97±7,48†	173,47±5,49‡†	178,94±5,84*°†	164,81±3,74§*°‡
Tjelesna masa <sup>2b</sup>	59,19±4,19	59,82±9,56	62,86±9,93	67,23±8,13	57,11±6,96
Ind. tjelesne mase <sup>3b</sup>	20,17±1,32	19,51±2,56	20,83±3,20	21,02±2,69	20,98±2,26
Endomorfna kom. <sup>3a</sup>	4,24±1,01	4,37±1,37	4,47±1,48	4,61±1,53	4,03±1,37
Mezomorfna kom. <sup>3a</sup>	2,54±1,08	2,31±1,31	2,69±1,51	2,33±1,37	3,44±1,16
Ektomorfna kom. <sup>3a</sup>	3,63±0,79	4,21±1,39	3,26±1,57	3,73±1,41	2,44±1,45

**Legenda:**

**N** - broj ispitanica, **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija.

<sup>1</sup> - značajna međupozicijska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>2</sup> - značajna međupozicijska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i nije značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>3</sup> - nije značajna međupozicijska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i nije značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>4</sup> - nije značajna međupozicijska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>a</sup> - kovarijat nema značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom antropometrijskom varijablom.

<sup>b</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom antropometrijskom varijablom.

**Post hoc analiza Tukey Unequal N HDS test**, nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ :

\* - značajna razlika u relacijama sa tehničarkama;

§ - značajna razlika u relacijama sa dijagonalnim igračicama;

° - značajna razlika u relacijama sa primačicama - napadačicama;

‡ - značajna razlika u relacijama sa srednjim blokericama;

† - značajna razlika u relacijama sa libero igračicama;

Analizom kovarijance na ukupnom uzorku ispitanika (Tablica 26) utvrđene su značajne međupozicijske razlike u *tjelesnoj visini* te u *mezomorfnoj* i *ektomorfnoj* komponenti somatotipa. U tim varijablama dobivene su značajne razlike i univarijatnom analizom varijance.

U *indeksu tjelesne mase* značajne razlike dobivene su samo u ANCOVA-i, a u *tjelesnoj masi* samo u ANOVA-i. U *endomorfnoj* komponenti somatotipa nisu dobivene značajne međupozicijske razlike ni u ANCOVA-i ni u ANOVA-i.

*Indikator biološke dobi* značajno utječe na *tjelesnu visinu*, *tjelesnu masu* i *indeks tjelesne mase*. Post hoc analizom utvrđeno je da su srednje blokerice značajno više od igračica na

svim drugim pozicijama. Libero igračice su značajno niže i značajno više mezomorfne od svih ostalih igračkih uloga, a značajno manje ektomorfne od dijagonalnih igračica i srednjih blokerica.

Na poduzorku uspješnijih igračica (Tablica 27) u ANCOVA-i i ANOVA-i dobivene su značajne međupozicijske razlike samo u visini tijela, dok su ANOVA-om dobivene značajne razlike i u *tjelesnoj masi*, ali su one u ANCOVA-i anulirane.

*Indikator biološke dobi* značajno utječe na *tjelesnu visinu*, *tjelesnu masu* i *indeks tjelesne mase*. *Post hoc* analizom utvrđeno je da su libero igračice u prosjeku značajno niže od igračica svih ostalih igračkih uloga, dok su srednje blokerice značajno više od libera, tehničarki i primačica - napadačica.

S ciljem detaljnijeg uvida u somatotipske specifičnosti različitih igračkih uloga, u tablici 28 su, za svaku igračku ulogu posebno, prikazane učestalosti i proporcije pojedinih somatotipskih kategorija. Izračunate su i značajnosti međupozicijskih razlika u proporcijama pojedinih somatotipskih kategorija. Iste analize napravljene su i na poduzorku uspješnijih odbojkašica (Tablica 29).

Važno je napomenuti da na uzorku uspješnijih odbojkašica dobivene rezultate treba interpretirati s oprezom zbog malog poduzorka na pojedinim pozicijama (naročito libero N=8, ali i tehničarke N=12 i dijagonalne igračice N=13). U tim subuzorcima i temeljem male učestalosti u pojedinim somatotipskim kategorijama mogu se dobiti nemale proporcije tih kategorija.

**Tablica 28.** Međupozicijske razlike u proporcijama pojedinih somatotipskih kategorija odbojkašica mlađih kadetkinja (N=204)

Somatotipske kategorije	Tehničarke – Dijagonalne igračice					Tehničarke – Primačice - napadačice				
	N=35		N=33		p	N=35		N=57		p
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Endomorf-ektomorf	7	20,00	3	9,09	0,20	7	20,00	9	15,79	0,61
Ektomorfni endomorf	5	14,29	4	12,12	0,79	5	14,29	9	15,79	0,85
Uravnoteženi endomorf	6	17,14	5	15,15	0,82	6	17,14	6	10,53	0,36
Mezomorfni endomorf	7	20,00	3	9,09	0,20	7	20,00	10	17,54	0,20
Mezomorf-endomorf	1	2,86	2	6,06	0,52	1	2,86	4	7,02	0,20
Endomorfni mezomorf	0	0,00	0	0,00		0	0,00	1	1,75	0,22
Mezomorfni ektomorf	1	2,86	0	0,00	0,16	1	2,86	1	1,75	0,37
Uravnoteženi ektomorf	5	14,29	13	39,39	0,02	5	14,29	15	26,32	0,09
Central	3	8,57	3	9,09	0,94	3	8,57	2	3,51	0,30

Somatotipske kategorije	Tehničarke – Srednje blokerice					Tehničarke – Libero igračice				
	N=35		N=43		p	N=35		N=35		p
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Endomorf-ektomorf	7	20,00	7	16,28	0,36	7	20,00	4	11,11	0,15
Ektomorfni endomorf	5	14,29	7	16,28	0,40	5	14,29	3	8,33	0,22
Uravnoteženi endomorf	6	17,14	2	4,65	0,04	6	17,14	4	11,11	0,23
Mezomorfni endomorf	7	20,00	8	18,60	0,42	7	20,00	9	25,00	0,49
Mezomorf-endomorf	1	2,86	2	4,65	0,35	1	2,86	3	8,33	0,16
Endomorfni mezomorf	0	0,00	0	0,00		0	0,00	5	13,89	0,01
Uravnoteženi mezomorf	0	0,00	0	0,00		0	0,00	1	2,78	0,16
Ektomorfni mezomorf	0	0,00	0	0,00		0	0,00	1	2,78	0,16
Mezomorfni ektomorf	1	2,86	0	0,00	0,13	1	2,86	1	2,78	0,49
Uravnoteženi ektomorf	5	14,29	17	39,53	0,01	5	14,29	3	8,33	0,22
Central	3	8,57	0	0,00	0,03	3	8,57	2	5,56	0,31

Somatotipske kategorije	Dijagonalne igračice – Primačice - napadačice					Dijagonalne igračice – Srednje blokerice				
	N=33		N=57		p	N=33		N=43		p
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Endomorf-ektomorf	3	9,09	9	15,79	0,18	3	9,09	7	16,28	0,18
Ektomorfni endomorf	4	12,12	9	15,79	0,32	4	12,12	7	16,28	0,31
Uravnoteženi endomorf	5	15,15	6	10,53	0,26	5	15,15	2	4,65	0,06

Mezomorfni endomorf	3	9,09	10	17,54	0,14	3	9,09	8	18,60	0,12
Mezomorf-endomorf	2	6,06	4	7,02	0,43	2	6,06	2	4,65	0,39
Endomorfni mezomorf	0	0,00	1	1,75	0,22	0	0,00	0	0,00	
Mezomorfni ektomorf	0	0,00	1	1,75	0,22	0	0,00	0	0,00	
Uravnoteženi ektomorf	13	39,39	15	26,32	0,10	13	39,39	17	39,53	0,50
Central	3	9,09	2	3,51	0,13	3	9,09	0	0,00	0,02

Somatotipske kategorije	Dijagonalne igračice – Libero igračice					Primačice - napadačice – Srednje blokerice				
	N=33		N=35		p	N=57		N=43		p
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Endomorf-ektomorf	3	9,09	4	11,11	0,40	9	15,79	7	16,28	0,47
Ektomorfni endomorf	4	12,12	3	8,33	0,30	9	15,79	7	16,28	0,47
Uravnoteženi endomorf	5	15,15	4	11,11	0,31	6	10,53	2	4,65	0,14
Mezomorfni endomorf	3	9,09	9	25,00	0,04	10	17,54	8	18,60	0,45
Mezomorf-endomorf	2	6,06	3	8,33	0,36	4	7,02	2	4,65	0,30
Endomorfni mezomorf	0	0,00	5	13,89	0,01	1	1,75	0	0,00	0,19
Uravnoteženi mezomorf	0	0,00	1	2,78	0,17	0	0,00	0	0,00	
Ektomorfni mezomorf	0	0,00	1	2,78	0,17	0	0,00	0	0,00	
Mezomorfni ektomorf	0	0,00	1	2,78	0,17	1	1,75	0	0,00	0,19
Uravnoteženi ektomorf	13	39,39	3	8,33	0,00	15	26,32	17	39,53	0,08
Central	3	9,09	2	5,56	0,29	2	3,51	0	0,00	0,11

Somatotipske kategorije	Primačice - napadačice – Libero igračice					Srednje blokerice – Libero igračice				
	N=57		N=35		p	N=43		N=35		p
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Endomorf-ektomorf	9	15,79	4	11,11	0,27	7	16,28	4	11,11	0,26
Ektomorfni endomorf	9	15,79	3	8,33	0,15	7	16,28	3	8,33	0,15
Uravnoteženi endomorf	6	10,53	4	11,11	0,47	2	4,65	4	11,11	0,14
Mezomorfni endomorf	10	17,54	9	25,00	0,19	8	18,60	9	25,00	0,25
Mezomorf-endomorf	4	7,02	3	8,33	0,41	2	4,65	3	8,33	0,25
Endomorfni mezomorf	1	1,75	5	13,89	0,01	0	0,00	5	13,89	0,01
Uravnoteženi mezomorf	0	0,00	1	2,78	0,10	0	0,00	1	2,78	0,14
Ektomorfni mezomorf	0	0,00	1	2,78	0,10	0	0,00	1	2,78	0,14
Mezomorfni ektomorf	1	1,75	1	2,78	0,37	0	0,00	1	2,78	0,14
Uravnoteženi ektomorf	15	26,32	3	8,33	0,02	17	39,53	3	8,33	0,00
Central	2	3,51	2	5,56	0,32	0	0,00	2	5,56	0,06

**Legenda:** N - učestalost ispitanica, % - postotne vrijednosti, p - razina statističke značajnosti međupozicijskih razlika postotnih vrijednosti.

**Tablica 29.** Međupozicijske razlike u proporcijama somatotipskih kategorija uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja (N=85)

Somatotipske kategorije	Tehničarke – Dijagonalne igračice					Tehničarke – Primačice - napadačice				
	N=12		N=13		p	N=12		N=30		p
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Endomorf-ektomorf	3	25,00	0	0,00	0,03	3	25,00	3	10,00	0,11
Ektomorfni endomorf	2	16,67	2	15,38	0,92	2	16,67	4	13,33	0,39
Uravnoteženi endomorf	1	8,33	2	15,38	0,29	1	8,33	3	10,00	0,44
Mezomorfni endomorf	1	8,33	1	7,69	0,48	1	8,33	7	23,33	0,13
Mezomorf-endomorf	1	8,33	0	0,00	0,14	1	8,33	3	10,00	0,44
Uravnoteženi ektomorf	2	16,67	6	46,15	0,06	2	16,67	10	33,33	0,14
Central	2	16,67	2	15,38	0,92	2	16,67	0	0,00	0,01

Somatotipske kategorije	Tehničarke – Srednje blokerice					Tehničarke – Libero igračice				
	N=12		N=22		p	N=12		N=8		p
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Endomorf-ektomorf	3	25,00	2	9,09	0,11	3	25,00	0	0,00	0,06
Ektomorfni endomorf	2	16,67	3	13,64	0,41	2	16,67	1	12,50	0,40
Uravnoteženi endomorf	1	8,33	1	4,55	0,33	1	8,33	1	12,50	0,38
Mezomorfni endomorf	1	8,33	4	18,18	0,22	1	8,33	1	12,50	0,38
Mezomorf-endomorf	1	8,33	2	9,09	0,47	1	8,33	1	12,50	0,38
Endomorfni mezomorf	0	0,00	0	0,00		0	0,00	2	25,00	0,03
Uravnoteženi ektomorf	2	16,67	10	45,45	0,05	2	16,67	1	12,50	0,40
Central	2	16,67	0	0,00	0,02	2	16,67	1	12,50	0,40

Somatotipske kategorije	Dijagonalne igračice – Primačice - napadačice					Dijagonalne igračice – Srednje blokerice				
	N=13		N=30		p	N=13		N=22		p
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Endomorf-ektomorf	0	0,00	3	10,00	0,12	0	0,00	2	9,09	0,13
Ektomorfni endomorf	2	15,38	4	13,33	0,43	2	15,38	3	13,64	0,44
Uravnoteženi endomorf	2	15,38	3	10,00	0,31	2	15,38	1	4,55	0,13
Mezomorfni endomorf	1	7,69	7	23,33	0,11	1	7,69	4	18,18	0,20
Mezomorf-endomorf	0	0,00	3	10,00	0,12	0	0,00	2	9,09	0,13
Uravnoteženi ektomorf	6	46,15	10	33,33	0,21	6	46,15	10	45,45	0,48
Central	2	15,38	0	0,00	0,01	2	15,38	0	0,00	0,03

Somatotipske kategorije	Dijagonalne igračice – Libero igračice					Primačice - napadačice – Srednje blokerice				
	N=13		N=8		p	N=30		N=22		p
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Endomorf-ektomorf	0	0,00	0	0,00		3	10,00	2	9,09	0,46
Ektomorfni endomorf	2	15,38	1	12,50	0,43	4	13,33	3	13,64	0,49
Uravnoteženi endomorf	2	15,38	1	12,50	0,43	3	10,00	1	4,55	0,23
Mezomorfni endomorf	1	7,69	1	12,50	0,36	7	23,33	4	18,18	0,33
Mezomorf-endomorf	0	0,00	1	12,50	0,10	3	10,00	2	9,09	0,46
Endomorfni mezomorf	0	0,00	2	25,00	0,03	0	0,00	0	0,00	
Uravnoteženi ektomorf	6	46,15	1	12,50	0,06	10	33,33	10	45,45	0,19
Central	2	15,38	1	12,50	0,43	0	0,00	0	0,00	

Somatotipske kategorije	Primačice - napadačice – Libero igračica					Srednje blokerice – Libero igračice				
	N=30		N=8		p	N=22		N=8		p
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Endomorf-ektomorf	3	10,00	0	0,00	0,18	2	9,09	0	0,00	0,19
Ektomorfni endomorf	4	13,33	1	12,50	0,48	3	13,64	1	12,50	0,47
Uravnoteženi endomorf	3	10,00	1	12,50	0,42	1	4,55	1	12,50	0,22
Mezomorfni endomorf	7	23,33	1	12,50	0,25	4	18,18	1	12,50	0,36
Mezomorf-endomorf	3	10,00	1	12,50	0,42	2	9,09	1	12,50	0,39
Endomorfni mezomorf	0	0,00	2	25,00	0,00	0	0,00	2	25,00	0,01
Uravnoteženi ektomorf	10	33,33	1	12,50	0,12	10	45,45	1	12,50	0,05
Central	0	0,00	1	12,50	0,03	0	0,00	1	12,50	0,05

**Legenda:** N - učestalost ispitanica, % - postotne vrijednosti, p - razina statističke značajnosti međupoziციjskih razlika postotnih vrijednosti.

Na cijelom uzorku (Tablica 28) značajno veća proporcija libero igračica pripada kategoriji *endomorfni-mezomorf* u usporedbi s igračicama na svim ostalim pozicijama. Čak 5 libero igračica spada u tu kategoriju, a na svim ostalim pozicijama zabilježena je još samo jedna igračica čiji somatotip pripada toj kategoriji. Također, u odnosu na sve druge pozicije osim tehničara, značajno manja proporcija libero igračica pripada somatotipskoj kategoriji *uravnoteženi ektomorf*.

Kod igračica na poziciji srednjih blokerica zabilježena je značajno veća proporcija somatotipskih kategorija *uravnoteženi ektomorf* i *central*, a kod dijagonalnih igračica samo *uravnoteženi ektomorf* u usporedbi s tehničarkama. Igračice na poziciji primačica - napadačica ne razlikuju se po proporcijama pojedinih somatotipskih kategorija od tehničarki, dijagonalnih igračica i srednjih blokerica.



Na poduzorku uspješnijih igračica (Tablica 29) primjetno je smanjenje broja somatotipskih kategorija što je dijelom posljedica manjih poduzoraka po pozicijama, ali vjerojatno i veće homogenosti uzorka. Važno je istaknuti da veliki postotak (46%) uspješnih srednjih blokerica i dijagonalnih igračica pripada kategoriji *uravnoteženi ektomorf*. Toj kategoriji pripada i 33% primačica - napadačica. Značajno veća proporcija libero igračica u usporedbi sa svim ostalim pozicijama pripada somatotipskoj kategoriji endomorfni-mezomorf. Dijagonalne igračice imaju značajno veću proporciju kategorije *central* u usporedbi s primačicama - napadačicama i sa srednjim blokericama. Samo između primačica - napadačica i srednjih blokerica nisu zabilježene značajne razlike u proporcijama pojedinih somatotipskih kategorija.

### **7.2.2. Motoričke sposobnosti**

U tablici 30 prikazani su rezultati međupozicijskih razlika primjenom ANCOVA-e u nespecifičnom i specifičnom motoričkom prostoru i s *indikatorom biološke dobi* kao kovarijatom na cijelom uzorku ispitanika, a u tablici 31 te iste analize provedene su na poduzorku uspješnijih odbojkašica.

Na varijable koje značajno utječu na međupozicijske razlike dodatno je primijenjena *post hoc* analiza (Tukey *Unequal N* HDS test).

**Tablica 30.** Međupozicijske univarijatne analize razlika (ANOVA) i analiza kovarijance (ANCOVA) s post hoc analizom motoričkih varijabli odbojkašica mlađih kadetkinja (N=204),  
kovarijat: *indikator biološke dobi*

Varijable	Dijagonalne		Primačice -	Srednje	Libero
	Tehničarke	igračice	napadačice	blokerice	igračice
	N=35	N=33	N=57	N=43	N=36
	AS±SD	AS±SD	AS±SD	AS±SD	AS±SD
Koraci u stranu <sup>‡</sup> (s) <sup>1b</sup>	8,84±0,78	9,02±0,94	8,50±0,69‡†	9,00±0,96°	9,01±0,91°
Skok u dalj iz mjesta (m) <sup>1b</sup>	1,85±0,14°	1,86±0,17	1,97±0,21*‡	1,84±0,19°	1,88±0,21
Bacanje medicinke (m) <sup>1b</sup>	5,89±1,12°	5,89±0,96°	6,46±1,06*§†	6,36±1,07†	5,78±1,00°‡
Trčanje na 20m <sup>‡</sup> (s) <sup>4b</sup>	3,58±0,22	3,57±0,23	3,50±0,22	3,57±0,22	3,50±0,23
Test 9-3-6-3-9 <sup>‡</sup> (s) <sup>1b</sup>	8,31±0,54	8,48±0,53	8,16±0,44	8,46±0,66	8,37±0,61
Test Step hop <sup>‡</sup> (s) <sup>1b</sup>	9,91±1,18	9,84±0,97	9,55±0,93	9,71±0,98	9,82±0,98
Skok u vis iz mjesta (cm) <sup>3b</sup>	36,40±6,25	36,36±4,61	37,63±5,81	36,97±6,93	35,97±5,55
Skok u vis nakon od. zaleta (cm) <sup>3b</sup>	39,40±6,25	39,12±6,11	41,63±6,98	39,92±7,12	40,19±7,72
Brzina smeča s podloge (km/h) <sup>3b</sup>	56,83±8,78	59,67±8,22	61,88±10,14	59,95±10,31	56,89±9,94
Brzina smeča preko mreže (km/h) <sup>2b</sup>	50,46±8,73	51,2±19,70	54,93±10,81†	53,53±9,58	49,17±9,57°

**Legenda:**

**N** - broj ispitanica, **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija.

<sup>‡</sup> - obrnuto skalirana varijabla

<sup>1</sup> - značajna međupozicijska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>2</sup> - značajna međupozicijska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i nije značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>3</sup> - nije značajna međupozicijska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i nije značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>4</sup> - nije značajna međupozicijska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>a</sup> - kovarijat nema značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom motoričkom varijablom.

<sup>b</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom motoričkom varijablom.

**Post hoc analiza Tukey Unequal N HDS test**, nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ :

\* - značajna razlika u relacijama sa tehničarkama;

§ - značajna razlika u relacijama sa dijagonalnim igračicama;

° - značajna razlika u relacijama sa primačicama - napadačicama;

‡ - značajna razlika u relacijama sa srednjim blokericama;

† - značajna razlika u relacijama sa libero igračicama;

**Tablica 31.** Međupozicijske univarijatne analize razlika (ANOVA) i analiza kovarijance (ANCOVA) s post hoc analizom motoričkih varijabli uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja (N=85), kovarijat: *indikator biološke dobi*

Varijable	Tehničarke	Dijagonalne igračice	Primačice - napadačice	Srednje blokerice	Libero igračice
	N=12	N=13	N=30	N=22	N=8
	AS±SD	AS±SD	AS±SD	AS±SD	AS±SD
Koraci u stranu <sup>¥</sup> (s) <sup>4b</sup>	8,55±0,60	8,69±0,97	8,36±0,51	8,92±1,09	8,41±0,81
Skok u dalj iz mjesta (m) <sup>1a</sup>	1,94±0,14	1,94±0,14	2,08±0,15‡	1,88±0,19°	2,02±0,20
Bacanje medicinke (m) <sup>4b</sup>	6,62±0,73	6,34±1,10	6,98±0,94‡	6,98±1,00°	6,53±0,57
Trčanje na 20m <sup>¥</sup> (s) <sup>3a</sup>	3,50±0,21	3,43±0,15	3,40±0,20	3,47±0,17	3,40±0,11
Test 9-3-6-3-9 <sup>¥</sup> (s) <sup>1b</sup>	8,06±0,45	8,17±0,31	8,00±0,31	8,29±0,64	8,07±0,45
Test Step hop <sup>¥</sup> (s) <sup>3b</sup>	9,72±1,32	9,75±0,81	9,69±0,80	9,92±0,99	9,75±0,49
Skok u vis iz mjesta (cm) <sup>3b</sup>	38,92±5,19	38,88±4,58	40,68±4,04	39,68±5,68	38,13±5,69
Skok u vis nakon od. zaleta (cm) <sup>3b</sup>	42,25±4,35	43,04±5,97	45,55±5,15	42,91±6,25	45,00±9,30
Brzina smeča s podloge (km/h) <sup>3a</sup>	64,33±5,47	65,92±5,69	67,23±6,69	65,82±8,03	62,13±8,85
Brzina smeča preko mreže (km/h) <sup>2b</sup>	58,08±5,43	58,92±7,10	61,67±8,10	59,27±7,47	53,38±6,46

**Legenda:**

**N** - broj ispitanica, **AS** - aritmetička sredina, **SD** - standardna devijacija.

<sup>¥</sup> - obrnuto skalirana varijabla

<sup>1</sup> - značajna međupozicijska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>2</sup> - značajna međupozicijska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i nije značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>3</sup> - nije značajna međupozicijska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i nije značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>4</sup> - nije značajna međupozicijska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>a</sup> - kovarijat nema značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom motoričkom varijablom.

<sup>b</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom motoričkom varijablom.

**Post hoc analiza Tukey Unequal N HDS test**, nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ :

\* - značajna razlika u relacijama sa tehničarkama;

§ - značajna razlika u relacijama sa dijagonalnim igračicama;

° - značajna razlika u relacijama sa primačicama - napadačicama;

‡ - značajna razlika u relacijama sa srednjim blokericama;

† - značajna razlika u relacijama sa libero igračicama;

Analizom rezultata međupozicijskih razlika primjetan je značajan utjecaj kovarijata *indikator biološke dobi* na sve primijenjene varijable motoričkog prostora na ukupnom uzorku odbojkašica mlađih kadetkinja.

Varijable *koraci u stranu*, *skok u dalj iz mjesta*, *bacanje medicinke* i *trčanje na 20 m* utječu značajno na međupozicijske razlika primjenom ANOVA-e, kao i ANCOVA-e. Varijabla *koraci u stranu* značajno razlikuje primačice - napadačice sa srednjim blokericama i libero

igračicama, a varijabla *skok u dalj* primačice - napadačice sa tehničarkama i srednjim blokericama. Varijabla *bacanje medicinke* uvjetuje značajnu razliku između libero igračica i srednjih blokerica, između primačica - pučačica i tehničarki te između dijagonalnih i libero igračica. Varijable *trčanje na 20 m*, test 9-3-6-3-9 i *step hop* test ukazuju značajnost na univarijatnoj osnovi primjenom i ANOVA-e i ANCOVA-e, ali naknadnom primjenom *post hoc* analize ta se razlika ne pojavljuje.

Primačice - napadačice značajno se razlikuju od libero igračica u *brzini smeča preko meže* u ANOVA-i, a pod utjecajem kovarijata *indikator biološke dobi* ta je značajna međupozicijska razlika i dalje prisutna, ali varijabla više nema značajnog utjecaja na univarijatnoj osnovi primjenom analize kovarijance. Ostale varijable ne utječu značajno na međupozicijske razlike.

Kod poduzorka uspješnijih mladih odbojkašica, kovarijat *indikator biološke dobi* nema utjecaja na varijable *skok u dalj*, *trčanje na 20 m* i *brzinu smeča s podloge*. Primjenom ANOVA-e i ANCOVA-e, varijable *skok u dalj* i test 9-3-6-3-9 značajno utječu na međupozicijske razlike, dok *koraci u stranu* i *bacanje medicinke* nisu značajni u ANOVA-i, ali pod utjecajem kovarijata u analizi kovarijance uvjetuju značajne međupozicijske razlike. S druge strane, varijabla *brzina smeča preko mreže* zbog istog utjecaja *indikatora biološke dobi* kao kovarijata gubi na svojoj univarijatnoj značajnosti.

Iako 5 primijenjenih motoričkih testova značajno utječu na međupozicijske razlike, primjenom *post hoc* analize značajna razlika između igračkih pozicija zabilježena je samo između primačica - pučačica i srednjih blokerica u varijablama *skok u dalj* i *bacanje medicinke*. Istu prosječnu vrijednost postigle su igračice tih pozicija u varijabli *bacanje medicinke*, ali je očito utjecaj kovarijata uvjetovao značajnost razlika rezultata u njihovim igračkim ulogama.

### 7.2.3. Psihološke značajke

U tablici 32 navedeni su rezultati međupoziციjskih razlika validiranih ljestvica psiholoških značajki za utvrđivanje razine *optimizma*, *nade* i *perfekcionizma* primjenom ANCOVA-e te s *indikatorom biološke dobi* kao kovarijatom na cijelom uzorku ispitanika (N=204), a u tablici 33 te iste analize provedene su na poduzorku uspješnijih odbojkašica (N=85).

Na varijable koje značajno utječu na međupoziციjske razlike, dodatno je primijenjena *post hoc* analiza (Tukey *Unequal N* HDS test).

**Tablica 32.** Međupoziციjske univarijatne analize razlika (ANOVA) i analiza kovarijance (ANCOVA) s *post hoc* analizom psiholoških varijabli odbojkašica mlađih kadetkinja (N=204), kovarijat: *indikator biološke dobi*

Varijable	Dijagonalne	Primačice -	Srednje	Libero	
	Tehničarke	igračice	napačice	blokerice	
	N=35	N=33	N=57	N=43	
	AS±SD	AS±SD	AS±SD	AS±SD	AS±SD
LOT-R <sup>3a</sup>	3,90±0,50	3,72±0,59	3,75±0,60	3,82±0,71	3,81±0,61
CHS <sup>3a</sup>	4,07±0,51	3,99±0,54	3,85±0,58	3,91±0,55	4,09±0,59
SMPS_Osobna očekivanja <sup>3a</sup>	3,05±0,73	2,96±0,57	2,98±0,71	3,19±0,64	3,08±0,75
SMPS_Zabrinutost zbog grješaka <sup>3a</sup>	2,38±0,84	2,28±0,81	2,36±0,90	2,48±0,77	2,60±0,91
SMPS_Roditeljska očekivanja <sup>3a</sup>	1,56±0,62	1,68±0,62	1,64±0,60	1,91±0,83	1,94±0,94
SMPS_Percipirani pritisak trenera <sup>3a</sup>	2,51±0,95	2,50±0,86	2,32±0,79	2,45±0,84	2,67±1,00
SMPS_Dvojbe o kvaliteti treniranja <sup>3a</sup>	1,83±0,77	1,98±0,77	1,81±0,81	2,17±0,88	1,86±0,74
SMPS_Ponašanja pred natjecanje <sup>3a</sup>	2,95±0,87	2,76±0,89	2,58±1,04	2,92±0,91	3,04±1,01

#### Legenda:

N – broj ispitanica, AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija.

<sup>y</sup> - obrnuto skalirana varijabla

<sup>1</sup> - značajna međupoziციjska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>2</sup> - značajna međupoziციjska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i nije značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>3</sup> - nije značajna međupoziციjska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i nije značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>4</sup> - nije značajna međupoziციjska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>a</sup> - kovarijat nema značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom psihološkom varijablom.

<sup>b</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom psihološkom varijablom.

**Post hoc analiza Tukey *Unequal N* HDS test**, nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ :

\* - značajna razlika u relacijama sa tehničarkama;

§ - značajna razlika u relacijama sa dijagonalnim igračicama;

° - značajna razlika u relacijama sa primačicama - napadačicama;

‡ - značajna razlika u relacijama sa srednjim blokericama;

† - značajna razlika u relacijama sa libero igračicama;

**Tablica 33.** Međupozicijske univarijatne analize razlika (ANOVA) i analiza kovarijance (ANCOVA) s post hoc analizom psiholoških varijabli uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja (N=85), kovarijat: *indikator biološke dobi*

Varijable	Tehničarke	Dijagonalne igračice	Primačice - napačice	Srednje blokerice	Libero igračice
	N=12	N=13	N=30	N=22	N=8
	AS±SD	AS±SD	AS±SD	AS±SD	AS±SD
LOT-R <sup>3a</sup>	3,68±0,38	3,75±0,51	3,81±0,58	3,96±0,75	4,13±0,40
CHS <sup>3a</sup>	3,88±0,50	4,04±0,57	4,01±0,57	4,06±0,52	4,48±0,41
SMPS_Osobna očekivanja <sup>3a</sup>	2,84±0,77	2,93±0,68	3,02±0,78	3,07±0,70	3,41±0,77
SMPS_Zabrinutost zbog grješaka <sup>3a</sup>	2,50±1,03	2,03±0,70	2,30±0,89	2,29±0,71	2,33±0,76
SMPS_Roditeljska očekivanja <sup>3a</sup>	1,64±0,58	1,64±0,83	1,51±0,49	1,76±0,80	1,50±0,67
SMPS_Percipirani pritisak trenera <sup>3a</sup>	2,54±1,16	2,54±1,09	2,12±0,70	2,43±0,83	2,63±0,87
SMPS_Dvojbe o kvaliteti treniranja <sup>3a</sup>	1,98±1,00	1,78±0,63	1,67±0,72	1,97±0,86	1,63±0,38
SMPS_Ponašanja pred natjecanje <sup>3a</sup>	2,83±1,01	2,72±1,04	2,61±1,03	2,75±0,94	3,48±0,76

**Legenda:**

N - broj ispitanica, AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija.

<sup>‡</sup> - obrnuto skalirana varijabla

<sup>1</sup> - značajna međupozicijska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>2</sup> - značajna međupozicijska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i nije značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>3</sup> - nije značajna međupozicijska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i nije značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>4</sup> - nije značajna međupozicijska razlika varijabli univarijatnom analizom (ANOVA) i značajna razlika analizom kovarijance (ANCOVA), nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ .

<sup>a</sup> - kovarijat nema značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom psihološkom varijablom.

<sup>b</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom psihološkom varijablom.

**Post hoc analiza Tukey Unequal N HDS test, nivo značajnosti  $p \leq 0,05$ :**

\* - značajna razlika u relacijama sa tehničarkama;

§ - značajna razlika u relacijama sa dijagonalnim igračicama;

° - značajna razlika u relacijama sa primačicama - napadačicama;

‡ - značajna razlika u relacijama sa srednjim blokericama;

† - značajna razlika u relacijama sa libero igračicama;

Kao što je u tablici 33 i prikazano, na ukupnom uzorku nema utvrđenih razlika između podskupina odbojkašica mlađih kadetkinja koje igraju različite igračke pozicije, niti u primijenjenoj analizi ANOVA-e, niti u primijenjenoj analizi ANCOVA-e s uključenim kovarijatom *indikatorom biološke dobi* igračica.

U subuzorku uspješnijih igračica (N=85) nema utvrđenih razlika između podskupina odbojkašica mlađih kadetkinja koje igraju različite igračke pozicije, niti u primijenjenoj

univarijatnoj analizi varijance, niti u primijenjenoj analizi kovarijance s uključenim kovarijatom *indikatorom biološke dobi* igračica.

Temeljitim pregledom analize podataka primjetno je da su libero igračice postigle najviše prosječne vrijednosti u 5 od ukupno 8 korištenih ljestvica psiholoških značajki. Tehničarke su najoptimističnije, srednje blokerice imaju najviša osobna očekivanja i najviše dvoje o kvaliteti treniranja, dok je psihološka dimenzija *nade* najviše izražena kod libero igračice, koje ujedno imaju najvišu prosječnu vrijednost varijable *ponašanja pred natjecanje*, najviše su *zabrinute zbog grješaka*, najizraženije osjećaju *percipirani pritisak trenera* te smatraju da su *očekivanja roditelja* najveća.

Uspješnije libero igračice najmanje dvoje o kvaliteti treniranja te *roditeljska očekivanja* osjećaju u maloj mjeri. Puni su *optimizma* i *nade*, a ujedno im je psihološka dimenzija *perfekcionizam* najviše izražena za razliku od svojih suigračica.

### 7.3. Unutarpozicijske razlike u primijenjenim varijablama

Temeljem cilja i podciljeva ovog istraživanja kao i postavljenih hipoteza ( $H_3 - H_8$ ) u ovom poglavlju prikazane su unutarpozicijske razlike mladih odbojkašica u prostoru primijenjenih antropometrijskih, motoričkih i psiholoških varijabli.

Kao što je prethodno napravljeno i u analizi međupozicijskih razlika, prvo će se prikazati unutarpozicijske razlike u *kronološkoj* i *trenažnoj* dobi te *indikatoru biološke dobi*. U tablicama u kojima su prikazani rezultati ANCOVA-e, značajnost razlika u ANOVA-i i utjecaj *indikatora biološke dobi* na pojedine varijable prikazani su oznakama pored naziva varijabli u prvoj koloni. Pri tome je utjecaj *indikatora biološke dobi* unutar pojedine pozicije označen početnim slovom te pozicije.

**Tablica 34.** Deskriptivni pokazatelji kronološke dobi, indikatora biološke dobi i trenažne dobi unutar igračkih pozicija odbojkašica mlađih kadetkinja (N=204)

Varijable	Tehničarke		Dijagonalne igračice		Primačice - napadačice	
	Manje uspješne	Uspješnije	Manje uspješne	Uspješnije	Manje uspješne	Uspješnije
	AS±SD	AS±SD	AS±SD	AS±SD	AS±SD	AS±SD
Kronološka dob (god.)	13,83±0,85	14,05±1,09	13,87±0,74	14,66±0,46	13,83±0,81	14,29±0,87
Indi. biološke dobi (god.)	13,68±0,78	14,08±0,64	13,85±0,64	14,67±0,64	13,91±0,64	14,47±0,73
Trenažna dob (mjeseci)	36,96±11,14	50,50±16,27	38,95±13,95	47,85±18,98	37,22±12,32	45,00±18,56

Varijable	Srednje blokerice		Libero igračice	
	Manje uspješne	Uspješnije	Manje uspješne	Uspješnije
	AS±SD	AS±SD	AS±SD	AS±SD
Kronološka dob (god.)	13,80±0,75	14,64±0,64	14,08±0,80	14,51±0,81
Indikator biološke dobi (god.)	14,09±0,60	14,96±0,49	13,60±0,54	14,05±0,64
Trenažna dob (mjeseci)	32,67±7,35	49,23±14,32	41,82±15,08	55,50±16,89

**Legenda:** N - broj ispitanica, AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija.

U tablici 34 mogu se primijetiti unutarpozicijske razlike u sve 3 varijable. Pri tom su generalno te razlike nešto veće u *indikatoru biološke dobi* nego u *kronološkoj dobi*. Po pozicijama, najmanje razlike u *kronološkoj dobi* i *indikatoru biološke dobi* su primjetne kod tehničarki, potom kod libera i primačica - napadačica. Najveće razlike su kod dijagonalnih igračica i srednjih blokerica (u *indikatoru biološke dobi* skoro godinu dana).

U *trenažnoj dobi* najizraženije razlike između manje uspješnih i uspješnijih igračica su na poziciji srednjih napadačica (17 mjeseci), dok su najmanje na poziciji dijagonalnih igračica (9 mjeseci).



### **7.3.1. Antropometrijske značajke**

U tablici 35 navedeni su rezultati unutarpozicijskih razlika antropometrijskih varijabli između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja primjenom ANOVA-e i ANCOVA-e te s *indikatorom biološke dobi* kao kovarijatom.

**Tablica 35.** Unutarpozicijske univarijatne analize razlika (ANOVA) i analiza kovarijance (ANCOVA) antropometrijskih varijabli između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja (N=204), kovarijat: *indikator biološke dobi*

Varijable	Tehničarke		F-test	Dijagonalne igrачice		F-test
	Manje uspješne N=23	Uspješnije N=12		Manje uspješne N=20	Uspješnije N=13	
	AS±SD	AS±SD		AS±SD	AS±SD	
Tjelesna visina <sup>T D</sup>	165,41±6,10	171,28±3,91	6,94*	168,53±5,26	174,97±7,48	1,00
Tjelesna masa <sup>T D</sup>	56,24±12,24	59,19±4,19	0,05	55,23±8,50	59,82±9,56	0,29
Indeks tjelesne mase <sup>T D</sup>	20,44±3,58	20,17±1,32	0,20	19,38±2,30	19,51±2,56	0,28
Endomorfna komponenta <sup>T</sup>	5,12±1,66	4,24±1,01	5,46*	4,30±1,10	4,37±1,37	0,77
Mezomorfna komponenta	2,89±1,15	2,54±1,08	0,91	2,42±1,18	2,31±1,31	0,00
Ektomorfna komponenta <sup>T</sup>	3,32±1,53	3,63±0,79	1,37	3,95±1,23	4,21±1,39	0,72
Varijable	Primačice - napadačice		F-test	Srednje blokerice		F-test
	Manje uspješne N=27	Uspješnije N=30		Manje uspješne N=21	Uspješnije N=22	
	AS±SD	AS±SD		AS±SD	AS±SD	
Tjelesna visina <sup>PN SB</sup>	169,45±5,11	173,47±5,49	1,01	173,14±5,52	178,94±5,84	0,18
Tjelesna masa <sup>PN SB</sup>	56,86±6,32	62,86±9,93	1,29	59,66±6,64	67,23±8,13	1,35
Indeks tjelesne mase	19,80±1,98	20,83±3,20	0,41	19,92±2,06	21,02±2,69	1,69
Endomorfna komponenta	4,59±1,59	4,47±1,48	0,94	4,57±1,23	4,61±1,53	1,30
Mezomorfna komponenta <sup>SB</sup>	2,68±1,09	2,69±1,51	0,02	2,27±1,07	2,33±1,37	2,08
Ektomorfna komponenta	3,76±1,11	3,26±1,57	0,85	3,91±1,27	3,73±1,41	1,29
Varijable	Libero igrачice		F-test			
	Manje uspješne N=28	Uspješnije N=8				
	AS±SD	AS±SD				
Tjelesna visina <sup>L</sup>	161,64±4,83	164,81±3,74	0,47			
Tjelesna masa <sup>L</sup>	54,45±8,36	57,11±6,96	0,04			
Indeks tjelesne mase <sup>L</sup>	20,79±2,91	20,98±2,26	0,28			
Endomorfna komponenta	5,00±1,78	4,03±1,37	2,21			
Mezomorfna komponenta	3,73±1,39	3,44±1,16	1,13			
Ektomorfna komponenta	2,81±1,31	2,44±1,45	0,21			

**Legenda:** N - broj ispitanica, AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, F-test - testna vrijednost pri testiranju značajnosti unutarpozicijskih razlika AS, \* - značajna razlika na razini  $p \leq 0,05$ .

<sup>T</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom varijablom tehničarke;

<sup>D</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom varijablom dijagonalne igrачice;

<sup>PN</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom varijablom primačice - napadačice;

<sup>SB</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom varijablom srednje blokerice;

<sup>L</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom varijablom libero igrачice.

Na poziciji tehničarke *tjelesna visina* značajno razlikuje uspješnije od manje uspješnih odbojkašica i u ANCOVA-i i u ANOVA-i, a *endomorfna komponenta* somatotipa samo u ANCOVA-i. *Indikator biološke dobi* značajno utječe na sve analizirane varijable osim *mezomorfne komponente* somatotipa.

Na poziciji dijagonalne igračice nijedna antropometrijska varijabla u ANCOVA-i ne razlikuje manje uspješne od uspješnijih igračica, dok se u ANOVA-i te dvije skupine razlikuju samo u *tjelesnoj visini*. *Indikator biološke dobi* značajno utječe na *tjelesnu visinu*, *tjelesnu masu* i *indeks tjelesne mase*.

Uspješnije primačice - napadačice kao i srednje blokerice ne razlikuju se značajno od manje uspješnih ni u jednoj varijabli u ANCOVA-i, dok su u ANOVA-i one značajno više i teže od manje uspješnih. Na tim pozicijama *indikator biološke dobi* značajno utječe na *tjelesnu visinu* i *tjelesnu masu*, a na poziciji srednje blokerice dodatno i na *mezomorfnu komponentu* somatotipa.

Konačno, na poziciji libera nisu dobivene značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih igračica ni u ANCOVA-i ni u ANOVA-i, a *indikator biološke dobi* značajno utječe na *tjelesnu visinu*, *tjelesnu masu* i *indeks tjelesne mase*.

Kako bi se dodatno precizirale somatotipske razlike unutar pojedinih pozicija, U tablici 36. izračunate su učestalosti i postotci pojedinih somatotipskih kategorija manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica. Također su prikazane i značajnosti unutarpozicijskih razlika u proporcijama pojedinih somatotipskih kategorija.

**Tablica 36.** Unutarpozicijske razlike proporcija u pojedinim somatotipskim kategorijama između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja (N=204)

Somatotipske kategorije	Tehničarke					Dijagonalne igralice				
	Manje uspješne N=23		Uspješnije N=12		p	Manje uspješne N=20		Uspješnije N=13		p
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Endomorf-ektomorf	4	17,39	3	25,00	0,30	3	15,00	0	0	0,07
Ektomorfni endomorf	3	13,04	2	16,67	0,39	2	10,00	2	15,39	0,32
Uravnoteženi endomorf	5	21,74	1	8,33	0,16	3	15,00	2	15,39	0,49
Mezomorfni endomorf	6	26,09	1	8,33	0,11	2	10,00	1	7,70	0,41
Mezomorf-endomorf	0	0	1	8,33	0,08	2	10,00	0	0	0,12
Mezomorfni ektomorf	1	4,35	0	0	0,23	0	0	0	0	
Uravnoteženi ektomorf	3	13,04	2	16,67	0,39	7	35,00	6	46,16	0,26
Central	1	4,35	2	16,67	0,11	1	5,00	2	15,39	0,16
Somatotipske kategorije	Primačice - napadačice					Srednje blokerice				
	Manje uspješne N=27		Uspješnije N=30		p	Manje uspješne N=21		Uspješnije N=22		p
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Endomorf-ektomorf	6	22,22	3	10,00	0,10	5	23,81	2	9,09	0,10
Ektomorfni endomorf	5	18,52	4	13,33	0,30	4	19,05	3	13,64	0,32
Uravnoteženi endomorf	3	11,11	3	10,00	0,45	1	4,76	1	4,55	0,49
Mezomorfni endomorf	3	11,11	7	23,33	0,11	4	19,05	4	18,18	0,41
Mezomorf-endomorf	1	3,70	3	10,00	0,18	0	0	2	9,09	0,08
Endomorfni mezomorf	1	3,70	0	0	0,14	0	0	0	0	
Mezomorfni ektomorf	1	3,70	0	0	0,14	0	0	0	0	
Uravnoteženi ektomorf	5	18,52	10	33,33	0,10	7	33,33	10	45,45	0,21
Central	2	7,41	0	0	0,07	0	0	0	0	
Somatotipske kategorije	Libero igralice									
	Manje uspješne N=28		Uspješnije N=8		p					
	N	%	N	%						
Endomorf-ektomorf	4	14,29	0	0	0,08					
Ektomorfni endomorf	2	7,14	1	12,50	0,31					
Uravnoteženi endomorf	3	10,71	1	12,50	0,42					
Mezomorfni endomorf	8	28,57	1	12,50	0,18					
Mezomorf-endomorf	2	7,14	1	12,50	0,31					

---



---

Endomorfni mezomorf	3	10,71	2	25,00	0,15
Uravnoteženi mezomorf	1	3,57	0	0	0,29
Ektomorfni mezomorf	1	3,57	0	0	0,29
Mezomorfni ektomorf	1	3,57	0	0	0,29
Uravnoteženi ektomorf	2	7,14	1	12,50	0,31
Central	1	3,57	1	12,50	0,17

---

**Legenda:** **N** - učestalost ispitanica, **%** - postotne vrijednosti, **p** - razina statističke značajnosti unutarpozicijskih razlika postotnih vrijednosti.

Uvidom u tablicu 36 može se uočiti da ni u jednoj igračkoj poziciji nisu dobivene značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica u proporcijama pojedinih somatotipskih kategorija.

### 7.3.2. Motoričke sposobnosti

U tablici 37 navedeni su rezultati unutarpozicijskih razlika motoričkih varijabli između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja primjenom ANOVA-e i ANCOVA-e te s indikatorom biološke dobi kao kovarijatom.

**Tablica 37.** Unutarpozicijske univarijatne analize razlika (ANOVA) i analiza kovarijance (ANCOVA) motoričkih varijabli između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja (N=204), kovarijat: *indikator biološke dobi*

Varijable	Tehničarke		Dijagonalne igračice			
	Manje uspješne	Uspješnije	F-test	Manje uspješne	Uspješnije	F-test
	N=23	N=12		N=20	N=13	
	AS±SD	AS±SD		AS±SD	AS±SD	
Koraci u stranu <sup>Y</sup> (s) <sup>D</sup>	8,99±0,83	8,55±0,60	1,68	9,24±0,88	8,69±0,97	0,13
Skok u dalj iz mjesta (m)	1,80±0,11	1,94±0,14	8,43*	1,81±0,18	1,94±0,14	2,63
Bacanje medicinke (m) <sup>T D</sup>	5,51±1,11	6,62±0,73	6,86*	5,60±0,75	6,34±1,10	0,13
Trčanje na 20m <sup>Y</sup> (s)	3,63±0,22	3,50±0,21	1,92	3,66±0,24	3,43±0,15	8,89*
Test 9-3-6-3-9 <sup>Y</sup> (s)	8,44±0,54	8,06±0,45	4,32*	8,68±0,55	8,17±0,31	6,85*
Test Step hop <sup>Y</sup> (s)	10,16±1,09	9,44±1,26	1,93	10,04±0,92	9,17±0,71	0,62
Skok u vis iz mjesta (cm)	35,09±6,46	38,92±5,19	3,63	34,73±3,93	38,88±4,58	4,24*
Skok u vis nakon od. zaleta (cm)	37,91±6,65	42,25±4,35	4,50*	36,58±4,79	43,04±5,97	7,32*
Brzina smeča s podloge (km/h)	52,91±7,59	64,33±5,47	17,38*	55,60±7,01	65,92±5,69	16,01*
Brzina smeča preko mreže (km/h)	46,48±7,40	58,08±5,43	18,89*	46,05±7,72	58,92±7,10	10,98*
Varijable	Primačice - napadačice		Srednje blokerice			
	Manje uspješne	Uspješnije	F-test	Manje uspješne	Uspješnije	F-test
	N=27	N=30		N=21	N=22	
	AS±SD	AS±SD		AS±SD	AS±SD	
Koraci u stranu <sup>Y</sup> (s) <sup>SB</sup>	8,64±0,83	8,36±0,51	0,75	9,08±0,82	8,92±1,09	2,78
Skok u dalj iz mjesta (cm) <sup>SB</sup>	1,85±0,20	2,08±0,15	15,73*	1,81±0,18	1,88±0,19	0,26
Bacanje medicinke (m) <sup>PN SB</sup>	5,88±0,89	6,98±0,94	9,01*	5,71±0,70	6,98±1,00	3,70
Trčanje na 20m <sup>Y</sup> (s)	3,62±0,17	3,40±0,20	14,24*	3,68±0,21	3,47±0,17	3,56
Test 9-3-6-3-9 <sup>Y</sup> (s)	8,34±0,50	8,00±0,31	6,03*	8,63±0,68	8,29±0,64	0,44
Test Step hop <sup>Y</sup> (s)	9,97±0,97	9,17±0,71	7,38*	9,93±0,93	9,50±0,99	0,17
Skok u vis iz mjesta (cm) <sup>PN SB</sup>	34,24±5,65	40,68±4,04	15,31*	34,12±7,09	39,68±5,68	2,00
Skok u vis nakon od. zaleta (cm) <sup>PN SB</sup>	37,28±6,17	45,55±5,15	17,81*	36,79±6,73	42,91±6,25	0,48
Brzina smeča s podloge (km/h) <sup>PN</sup>	55,93±10,08	67,23±6,69	14,21*	53,81±8,85	65,82±8,03	9,17*

Brzina smeča preko mreže (km/h) <sup>PN</sup>	47,44±8,23	61,67±8,10	28,14*	47,52±7,76	59,27±7,47	9,86*
---	------------	------------	--------	------------	------------	-------

### Libero igračice

Varijable	Manje uspješne		Uspješnije	F-test
	N=28		N=8	
	AS±SD	AS±SD		
Koraci u stranu <sup>‡</sup> (s) <sup>L</sup>	9,18±1,088	8,41±0,81		2,86
Skok u dalj iz mjesta (cm) <sup>L</sup>	1,85±0,19	2,02±0,20		2,46
Bacanje medicinke (m) <sup>L</sup>	5,57±1,00	6,53±0,57		2,64
Trčanje na 20m <sup>‡</sup> (s) <sup>L</sup>	3,53±0,25	3,40±0,11		0,48
Test 9-3-6-3-9 <sup>‡</sup> (s)	8,46±0,63	8,07±0,45		2,07
Test Step hop <sup>‡</sup> (s)	9,96±1,04	9,35±0,66		1,29
Skok u vis iz mjesta (cm) <sup>L</sup>	35,36±5,46	38,13±5,69		0,25
Skok u vis nakon od. zaleta (cm) <sup>L</sup>	38,82±6,78	45,00±9,30		1,82
Brzina smeča s podloge (km/h)	55,39±9,86	62,13±8,85		1,18
Brzina smeča preko mreže (km/h)	47,96±10,05	53,38±6,46		0,54

**Legenda:** N - broj ispitanica, AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, F-test - testna vrijednost pri testiranju značajnosti unutarpozicijskih razlika AS, \* - značajna razlika na razini  $p \leq 0,05$ .

<sup>‡</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom varijablom tehničarke;

<sup>D</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom varijablom dijagonalne igračice;

<sup>PN</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom varijablom primačice – napadačice;

<sup>SB</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom varijablom srednje blokerice;

<sup>L</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom varijablom libero igračice.

Na poziciji tehničarki, uspješnije odbojkašice postigle su bolje rezultate u svim primijenjenim varijablama. Značajna razlika utvrđena je u 6 testova motoričkih sposobnosti i analizom ANOVA-e i ANCOVA-e, iako kovarijat (*indikator biološke dobi*) ima značajne relacije samo sa varijablom *bacanje medicinke*. Na unutarpozicijsku značajnu razliku na univarijatnoj osnovi utječu varijable: *skok u dalj*, *bacanje medicinke*, test 9-3-6-3-9, *skok u vis nakon odbojkaškog zaleta* te *brzina smečirane lopte s podloge* i *preko mreže*.

Uspješnije dijagonalne igračice i primačice - pucačice također su postigle bolje rezultate od manje uspješnih igračica na istim pozicijama u svim mjernim testovima motoričkih sposobnosti. Dvije varijable na poziciji dijagonale te pet varijabli kod primačica - pucačica značajne su sa kovarijatom *indikator biološke dobi*.

Za razliku od rezultata primjenom analize ANOVA-e, dijagonalne igračice analizom kovarijance više nemaju značajnu razliku u varijablama *skok u dalj* i *bacanje medicinke*. Pozicija primačice - pucačice prema kriteriju natjecateljske uspješnosti, značajno se ne razlikuje samo u varijabli *koraci u stranu*. Rezultati ANOVA-e odgovaraju u potpunosti

rezultatima ANCOVA-e s napomenom da su koeficijenti F-testa i nivoa značajnosti djelomično korigirani pod utjecajem kovarijata.

*Indikator biološke dobi* ima značajan utjecaj na 5 varijable kod pozicije srednje blokerice, a kod libero igračica na 6 varijabli. Uspješnije srednje blokerice postigle su bolje rezultate u svim primijenjenim motoričkim testovima te se značajno razlikuju od manje uspješnih u varijablama *brzine smeča s podloge* i *preko mreže*.

Rezultati dobiveni analizom ANOVA-e i analizom ANCOVA-e, u 4 motorička testa su različiti kod srednjih blokerica. Anulirana je značajna razlika kod varijabli *bacanje medicine*, *trčanje na 20 m* te *skok u vis iz mjesta i nakon odbojkaškog zaleta*.

Na poziciji libero igračica 6 varijabli nemaju značajnu razliku između manje uspješnih i uspješnijih podskupina primjenom ANOVA-e i ANCOVA-e. Preostale 4 varijable izgubile su značajan utjecaj razlikovanja djelovanjem kovarijata *indikator biološke dobi*.

### **7.3.3. Psihološke značajke**

U tablici 38 navedeni su rezultati unutarpozicijskih razlika primijenjenih validiranih ljestvica *optimizam*, *nada* i *perfekcionizam* između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja primjenom ANOVA-e i ANCOVA-e te s *indikatorom biološke dobi* kao kovarijatom.



**Tablica 38.** Unutarpozicijske univarijatne analize razlika (ANOVA) i analiza kovarijance (ANCOVA) psiholoških varijabli između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja (N=204), kovarijat: *indikator biološke dobi*

Varijable	Tehničarke		Dijagonalna igrачice			
	Manje uspješne	Uspješnije	F-test	Manje uspješne	Uspješnije	F-test
	N=23	N=12		N=20	N=13	
	AS±SD	AS±SD		AS±SD	AS±SD	
LOT-R	4,02±0,53	3,68±0,38	2,86	3,70±0,65	3,75±0,51	0,60
CHS <sup>D</sup>	4,17±0,49	3,88±0,50	2,79	3,95±0,53	4,04±0,57	3,03
SMPS_Osobna očekivanja	3,16±0,70	2,84±0,77	1,66	2,98±0,50	2,93±0,68	0,50
SMPS_Zabrinutost zbog grješaka	2,31±0,74	2,50±1,03	0,11	2,46±0,85	2,03±0,70	3,49
SMPS_Roditeljska očekivanja	1,52±0,65	1,64±0,58	0,30	1,71±0,45	1,64±0,83	0,20
SMPS_Percip. pritisak trenera	2,49±0,85	2,54±1,16	0,01	2,46±0,69	2,54±1,09	0,66
SMPS_Dvojbe o kvaliteti treniranja	1,75±0,63	1,98±1,00	0,74	2,12±0,84	1,78±0,63	2,93
SMPS_Ponašanja pred natjecanje	3,02±0,80	2,83±1,01	0,15	2,78±0,80	2,72±1,04	0,73
Varijable	Primačice - napadačice		Srednje blokerice			
	Manje uspješne	Uspješnije	F-test	Manje uspješne	Uspješnije	F-test
	N=27	N=30		N=21	N=22	
	AS±SD	AS±SD		AS±SD	AS±SD	
LOT-R	3,67±0,63	3,81±0,58	1,06	3,67±0,66	3,96±0,75	2,83
CHS <sup>SB</sup>	3,68±0,54	4,01±0,57	3,13	3,76±0,55	4,06±0,52	4,49*
SMPS_Osobna očekivanja	2,92±0,61	3,02±0,78	0,02	3,32±0,56	3,07±0,70	2,07
SMPS_Zabrinutost zbog grješaka	2,45±0,94	2,30±0,89	0,71	2,68±0,80	2,29±0,71	2,26
SMPS_Roditeljska očekivanja <sup>PN</sup>	1,81±0,69	1,51±0,49	6,31*	2,07±0,84	1,76±0,80	0,56
SMPS_Percip. pritisak trenera <sup>PN</sup>	2,59±0,84	2,12±0,70	5,57*	2,47±0,88	2,43±0,83	0,09
SMPS_Dvojbe o kvaliteti treniranja	1,98±0,89	1,67±0,72	1,44	2,39±0,86	1,97±0,86	0,70
SMPS_Ponašanja pred natjecanje <sup>SB</sup>	2,53±1,08	2,61±1,03	0,01	3,11±0,87	2,75±0,94	0,03
Varijable	Libero igrачice					
	Manje uspješne	Uspješnije	F-test			
	N=28	N=8				
	AS±SD	AS±SD				
LOT-R	3,72±0,63	4,13±0,40	4,78*			
CHS	3,98±0,59	4,48±0,41	4,50*			
SMPS_Osobna očekivanja	2,97±0,73	3,41±0,77	1,94			
SMPS_Zabrinutost zbog grješaka	2,69±0,95	2,33±0,76	0,44			
SMPS_Roditeljska očekivanja	2,08±0,99	1,50±0,67	1,50			
SMPS_Percip. pritisak trenera	2,69±1,06	2,63±0,87	0,10			

SMPS_Dvojbe o kvaliteti treniranja	1,94±0,82	1,63±0,38	1,50
SMPS_Ponašanja pred natjecanje <sup>L</sup>	2,90±1,05	3,48±0,76	5,45*

**Legenda:** N - broj ispitanica, AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, F-test - testna vrijednost pri testiranju značajnosti unutarpozicijskih razlika AS, \* - značajna razlika na razini  $p \leq 0,05$ .

<sup>T</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom varijablom tehničarke;

<sup>D</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom varijablom dijagonalne igračice;

<sup>PN</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom varijablom primačice – napadačice;

<sup>SB</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom varijablom srednje blokerice;

<sup>L</sup> - kovarijat ima značajnu razliku u relaciji sa primijenjenom varijablom libero igračice.

Od pet skupina igračkih pozicija za dvije igračke pozicije nisu utvrđene značajne razlike po izraženosti psiholoških značajki između skupina uspješnih i manje uspješnih igračica pojedine pozicije i to za igračke pozicije: tehničarke i dijagonalne igračice.

Za skupine uspješnih i manje uspješnih igračica pozicije primačica-napadačica utvrđene su razlike u ljestvicama *perfekcionizam – roditeljska očekivanja* i *percipirani pritisak trenera*, pri čemu uspješnije primačice - napadačice imaju značajno niže izražene obje varijable.

Za skupine uspješnih i manje uspješnih igračica pozicije srednja blokerica utvrđene su razlike u ljestvici *nade* pri čemu uspješnije srednje blokerice imaju značajno višu izraženu *nadu* od onih manje uspješnih.

Za skupine uspješnih i manje uspješnih igračica pozicije libero utvrđene su razlike u ljestvicama *optimizam, nada i perfekcionizam – ponašanja pred natjecanje* pri čemu uspješnije libero igračice imaju značajno više izražene varijable *optimizam* i *nada* te značajno manje izraženu varijablu *perfekcionizam – ponašanja pred natjecanje* od onih manje uspješnih.

## 8. RASPRAVA

U ovom istraživanju analizirane su razlike između manje uspješnih i uspješnijih mladih odbojkašica na cijelom uzorku (neovisno o igračkoj poziciji), kao i međupozicijske i unutarpozicijske razlike u somatotipskim kategorijama mladih odbojkašica. Pri tome je statistički (analizom kovarijance) kontroliran utjecaj biološke zrelosti.

Zbog preglednosti i ovo će poglavlje biti podijeljeno na nekoliko potpoglavlja. Prvo će se izvršiti rasprava dobivenih metrijskih značajki mjernih instrumenata, zatim deskriptivnih pokazatelja varijabli, potom razlike između manje uspješnih i uspješnijih igračica na cijelom uzorku te naposljetku međupozicijske i unutarpozicijske razlike u primijenjenim varijablama.

### 8.1. Metrijske značajke varijabli

Kvalitetno provedeno mjerenje antropometrijskih mjera od strane iskusne mjeriteljice rezultiralo je dobrim metrijskim značajkama tih varijabli.

U prostoru motoričkih sposobnosti uočena je heterogenost u gotovo svim testovima što ukazuje na sustavnu pogrešku u mjerenju. Kada se analizira način na koji su provedena mjerenja i rezultati u pojedinim česticama testova, u većini testova primjetan je trend poboljšanja rezultata.

S obzirom da je većina primijenjenih motoričkih testova mladim odbojkašicama bila nepoznata prije provedbe mjerenja te da su se svi ti testovi izvodili tijekom jednog treninga, vjerojatno je taj trend poboljšanja rezultata posljedica nedovoljnog broja probnih pokušaja. Prije svakog motoričkog testa odbojkašice su imale 3 - 4 probna pokušaja što se očito pokazalo nedovoljnim, naročito u testovima za procjenu agilnosti.

Osim procesa učenja, i nedovoljna zagrijanost za eksplozivne kretnje (skokove, promjene pravca kretanja) također može biti razlog zašto su se rezultati poboljšavali iz čestice u česticu. Suprotno tome, kod testova za procjenu *brzine smeča s podloge i preko mreže iz skoka*, zabilježen je trend opadanja rezultata iz čestice u česticu.

Mjerenje tih varijabli iz organizacijskih razloga provodilo se nakon svih ostalih testova (to su testovi s loptom i za njihovu provedbu morala se skloniti sva za prethodne testove korištena aparatura, a morala se i postaviti mreža). Zbog toga se može pretpostaviti da je umor uzrokovao trend opadanja rezultata.

Tome je mogao dodatno pridonijeti i način provođenja tih testova. Naime, da bi radar zabilježio točnu brzinu lopte, potrebno je da je ona „odsmečirana“ točno u pravcu radara.

Pošto takvu preciznost nije lako uvijek postići u ovoj dobnoj skupini, ispitanice su izvodile veći broj smečeva od kojih je zapisano njih šest koji su upućeni u pravcu radara. Naknadno su od šest smečeva odabrana za daljnje analize tri u kojima je postignuta najveća brzina lopte. Kod svih heterogenih testova odabran je najbolji rezultat čime se djelomično anulirao taj problem, ali ipak je potrebno u daljnjim testiranjima smanjiti broj testova koji se izvode tijekom jednog treninga, a po mogućnosti i osigurati cijeli jedan trening za uvježbavanje izvedbe djeci nepoznatih koordinacijski zahtjevnijih testova.

I u području psiholoških varijabli pojedine ljestvice nisu imale dobru homogenost, jer su se čestice projicirale u dvije komponente. U tim slučajevima bilo je potrebno odbaciti 1 - 2 čestice s ciljem dobivanja jedne komponente. Potrebno je stoga provesti daljnja istraživanja u kojima bi se analizirala razumljivost pojedinih čestica za mlade odbojkašice. U slučaju da pojedine čestice njima nisu dovoljno jasne morati će se prilagoditi njihov sadržaj dobi ispitanica.

Za primijenjenu ljestvicu *perfekcionizam – zabrinutost zbog grješaka* također su se čestice raspodijelile na dvije komponente. Dopunski analizirajući utvrđenu strukturu čitave ljestvice te sadržaj dvaju selektiranih čestica, zamjetno je kako ispitanice „dijele“ osobne negativne osjećaje u odnosu na činjenje grješaka od njihove refleksije na osjećaje drugih njima važnih osoba. Iz tog razloga možda bi bilo potrebno za dobnu skupinu mlađih kadetkinja konstruirati dvije ljestvice zabrinutosti zbog grješaka, jednu koja bi se odnosila na to koliko su one same zabrinute zbog svojih grješaka, a drugu u kojoj bi vrednovali koliko su zabrinuti zbog percepcije reakcije drugih ljudi na njihove pogreške.

## 8.2. Deskriptivni pokazatelji varijabli

Deskriptivni pokazatelji varijabli mogu trenerima biti od velike koristi u definiranju modelnih vrijednosti u pojedinim varijablama. Pri tome trebaju u obzir uzimati najbolje rezultate (maksimalne, ili minimalne u obrnuto skaliranim varijablama). Usporedbom prosječnih vrijednosti mladih odbojkašica s rezultatima njihovih vršnjakinja odbojkašica ili sportašica u drugim sportovima, također se može dobiti detaljniji uvid u njihovu razinu pojedinih antropometrijskih značajki i motoričkih sposobnosti.

Mlade odbojkašice testirane u ovom istraživanju u prosjeku su iste tjelesne visine i tjelesne mase kao i 147 hrvatskih odbojkašica mlađih kadetkinja (Grgantov, 2005), a 1 cm su više i imaju 2 kg. veću masu od prosječno godinu dana mlađih odbojkašica iz regije Južne Hrvatske (Milić i sur., 2013). U usporedbi s 152 kaštelanske učenice OŠ Bijaći i 25 hrvatskih karatašica

približno iste dobi testiranih u istraživanju Katić, Jukić i Milić (2012), približno su 5 cm više i imaju 4 kg veću masu tijela. U odnosu na rukometašice iste dobi (Zapartidis i sur., 2009) testirane odbojkašice su u prosjeku čak 6 cm više, a imaju podjednaku masu tijela. To ukazuje na važnost tjelesne visine za uspjeh u odbojci, a mišićne mase za uspjeh u rukometu. Takvi rezultati su očekivani jer mreža koja dijeli ekipe u odbojci onemogućava kontakt među igračicama pa im izražena mišićna masa nije potrebna, a zbog visine mreže više igračice imaju prednost prilikom blokiranja i smečiranja.

Ispitanice u ovom istraživanju su podjednake visine kao i odbojkašice nešto mlađe prosječne dobi iz istraživanja Grgantova i sur. (2006), ali u prosjeku imaju 3,5 kg veću tjelesnu masu i nešto veće vrijednosti potkožnog masnog tkiva. U odnosu na 14 američkih odbojkašica u dobi od 12 do 14 godina (Melrose i sur., 2007) odbojkašice iz ovog istraživanja su oko 3 cm više i imaju podjednaku masu tijela.

To posredno ukazuje na poželjnije antropometrijske značajke hrvatskih odbojkašica s izraženijim rastom u visinu, većom mišićnom masom i manjom količinom potkožne masti u odnosu na mlade američke odbojkašice.

Dominacija endomorfne komponente somatotipa na cijelom uzorku je očekivana s obzirom na obilježje uzorka koji je sačinjen od mladih odbojkašica klupske razine kvalitete. U somatotipskim studijama koje su provedene na sličnim uzorcima također su odbojkašice bile više endomorfne nego ektomorfne. Na primjer, Soares i De Paula (2006) na uzorku mladih brazilskih odbojkašica klupske razine kvalitete utvrdili su prosječan somatotip 4,9-2,4-2,9, a prosječan somatotip mladih španjolskih igračica (De Hojo i sur., 2008) bio je 4,6-5,3-2,8.

I u nekim prethodnim istraživanjima koja su provedena na uzorku mladih hrvatskih odbojkašica (primjerice: Grgantov i sur., 2006) kod mladih odbojkašica klupske razine kvalitete utvrđen je višak potkožnog masnog tkiva, što također posredno ukazuje na dominaciju endomorfne komponente somatotipa.

Međutim, u istraživanjima mladih odbojkašica reprezentativne razine kvalitete *ektomorfna komponenta* somatotipa je bila najizraženija. Na primjer, prosječan somatotip mladih brazilskih reprezentativki (Cabral i sur., 2008) bio je 3,1-2,2-3,9, a mladih turskih reprezentativki (Ayan i sur., 2012) 3,4-2,1-4,5.

Rezultati prethodno navedenih istraživanja, koji ukazuju da *ektomorfna komponenta* somatotipa više dolazi do izražaja kod uspješnijih, a *endomorfna komponenta* kod manje uspješnih mladih odbojkašica, u skladu su s najvažnijim nalazima ovog istraživanja.

Znakovito je da je na cjelokupnom uzorku od 204 mlade odbojkašice zabilježen vrlo mali broj somatotipskih kategorija u kojima dominira *mezomorfna komponenta*.

To je vjerojatno samo dijelom posljedica specifičnosti odbojke kao nekontaktnog sporta, jer i spolne i dobne specifičnosti analiziranog uzorka mogu doprinosti takvim rezultatima. Poznato je naime da do povećanja mišićne mase najviše dolazi u razdoblju tijekom i nakon puberteta te da žene obilježava manje izražena mišićna masa u usporedbi s muškarcima. Također, i prethodno provedene faze detekcije i identifikacije odbojkaških talenata unutar klubova mogu doprinijeti homogenizaciji uzorka prema kriteriju broja somatotipskih kategorija.

Nažalost, usporedba rezultata u motoričkim varijablama s istraživanjima na mladim odbojkašicama približno iste dobi moguća je samo za mali broj primijenjenih testova. Naime, u prethodnim istraživanjima na uzorku mladih hrvatskih odbojkašica (Grgantov 2005, Milić i sur., 2013a; Milić i sur., 2013b) neki se testovi nisu koristili (primjerice: *step hop* test), a neki se nisu izvodili na isti način (primjerice: *skok u dalj iz mjesta* se sada radio s podloge, a prije s odskočne daske; u nekim testovima za procjenu agilnosti i sprinta sada su se koristile fotoćelije, a prije štoperica i sl.). Zbog toga će se uspoređivati rezultati samo u onim motoričkim testovima u kojima su u različitim istraživanjima oni provedeni na isti način i na uzorcima približno iste dobi.

U testu smečiranje s podloge u ovom istraživanju su dobivene prosječne brzine smečiranja od 59,4 km/h. Melrose i sur. (2007) na uzorku mlađih kadetkinja i Matirolli i sur. (2010) na uzorku mlađih kadeta su utvrdili tek nešto niže prosječne brzine smečiranja od 58 km/h, dok su Grgantov i sur. (2012) na uzorku 57 odbojkašica približno iste dobi kao i u ovom istraživanju utvrdili prosječnu brzinu od 54,6 km/h.

Međutim, u tom istraživanju su sudjelovale ne samo članice natjecateljskih ekipa, već i mlade odbojkašice koje treniraju u klubovima ali nisu izborile mjesto među 12 - 15 članica mlađe kadetske ekipe koje se redovito natječu na natjecanjima svoje dobne skupine, što je vjerojatni uzrok nešto nižim prosječnim vrijednostima.

Od preostalih primijenjenih testova, u prostoru motoričkih sposobnosti, mogu se komparirati još jedino rezultati u testovima vertikalne skočnosti iz mjesta i nakon odbojkaškog zaleta. Prosječne vrijednosti skoka u vis iz mjesta u ovom istraživanju su bile 36,8 cm., a nakon odbojkaškog zaleta 40,3 cm, što je za centimetar manje od rezultata 147 mlađih kadetkinja iz istraživanja Grgantova i sur. (2005).

Između izmjerenih mjera psiholoških značajki, kod mladih odbojkašica najviše su izražene *nada* i *optimizam*, dok su mjere perfekcionizma manje izražene i razlikuju se međusobno. Među mjerama perfekcionizma najviše je izražena mjera *osobna očekivanja*, a nakon nje mjera *ponašanja pred natjecanje*. Mjere *zabrinutosti zbog grješaka i dvojbi o kvaliteti treniranja*, te „pritisak“ od strane trenera i roditelja su značajno niže izražene od prve dvije spomenute mjere.

Ovi rezultati pokazuju kako mlade odbojkašice imaju vjere u sebe i svoja buduća postignuća, kao i to da one same sebi postavljaju najviša sportska očekivanja za razliku od njihovih roditelja. Također, one vjeruju svojim trenerima i ne sumnjaju u kvalitetu njihova treniranja, a ti treneri njima postavljaju viša očekivanja i pritisak od njihovih roditelja što je razumljivo i očekivano.

Kroz mjere *optimizam*, *nada*, *osobna očekivanja* i *zabrinutost zbog grješaka* utvrđene su osobne psihološke značajke, a kroz mjere *očekivanja roditelja* i *postavljeni pritisak trenera* te *dvojbe o kvaliteti treniranja* posredno su utvrđene neke značajke okružja u kojem se mlade odbojkašice bave odbojkom.

Mjere osobnih psiholoških značajki pokazuju kako mlade odbojkašice imaju te mjere izražene u očekivanim i poželjnim količinama (više izraženi *optimizam* i *nada*, srednje izražena *osobna očekivanja* koji prikazuju poželjan stupanj motivacije za usavršavanjem svojih vještina i znanja te nisko izražena *zabrinutost zbog činjenja grješaka*).

Od strane ispitanica percipirano i procijenjeno okružje u kojem se bave sportom je uglavnom pozitivno: roditelji ne stavljaju na njih visoki pritisak i očekivanja, a treneri im pružaju osrednji stupanj pritiska, procijenjeno kao stimulirajući za sportski razvoj igračica, ali ne i previsok da bi im smetao u njihovu razvoj.

Rezultati postignuti od strane mladih odbojkašica na svim ljestvicama perfekcionizma zamjetno su niži od rezultata, postignutih od strane 251 studenta sportaša ekipnih sportova oba spola, iz istraživanja Gotwals i Dunn (2009). Dakle, za očekivati je kako će se u budućnosti s porastom vremena treniranja i povišenjem sportskih vještina sportaša povisiti i stupanj njihova osobnog perfekcionizma (*osobna očekivanja*, *zabrinutost zbog činjenja pogreški*, *ponašanja pred natjecanje*), kao i percipirani pritisci i očekivanja na njih od strane značajnih osoba iz njihove okoline (*očekivanja roditelja* i *trenera*).

Stoga se preporučuje nastaviti s periodičnim mjerenjima sportskog perfekcionizma mladih odbojkašica različite kronološke dobi, kako bi se utvrdio mogući „razvoj“ perfekcionizma u različitoj dobi sportaša.

### 8.3. Razlike između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica na cijelom uzorku

Ako se povežu rezultati dobiveni diskriminacijskim analizama u prostoru antropometrijskih i motoričkih varijabli, utvrđeno je da *tjelesna visina*, *brzina smečiranja s podloge* i *preko mreže* kao i vertikalna skočnost (*skok u vis iz mjesta* i *nakon odbojkaškog zaleta*) najviše razlikuju uspješnije od manje uspješnih odbojkašica. Pri tome su uspješnije odbojkašice, više, skočnije i smećiraju lopte većom brzinom.

Važnost visine tijela za uspjeh u odbojci u različitim dobnim skupinama dokazana je u brojnim dosadašnjim istraživanjima (Bayios i sur., 2006; Duncan i sur., 2006; Grgantov i sur., 2006; Jurko i sur., 2008; Ayan i sur. 2012).

Uz uvjet da igračice posjeduju i dobru vertikalnu skočnost, izražena *tjelesna visina* prednost je u izvedbi svih elemenata koji se izvode u skoku iznad mreže (smeč, blok, dizanje u skoku). Viši kontakt s loptom prednost je i u izvedbi servisa, naročito skok servisa s rotacijom ali i bez rotacije. U prostoru motoričkih sposobnosti najizraženije razlike su u testovima brzine smečiranja što je i logično jer se smečiranjem osvaja najviše poena u odbojci (Grgantov i sur., 2006; Katić i sur., 2006), a brzina smeča je (ako se pretpostavi dobra razina tehničko - taktičkih znanja) uz visinu dohvata, ključna za uspjeh u izvedbi tog elementa.

Zbog vrlo slične strukture pokreta može se pretpostaviti da je i brzina servisa pozitivno korelirana s brzinom smeča, a brzim i preciznim servisima u ovoj dobnj skupini može se (direktno i indirektno) osvojiti priličan broj poena na utakmici.

U diskriminacijskoj analizi primjetan i pozitivan utjecaj testova vertikalne skočnosti, eksplozivne snage ruku, pa i testova agilnosti na razlikovanje manje uspješnih od uspješnijih igračica neovisno o poziciji. To posredno govori o važnosti univerzalnosti (svestranosti) kod igračica u odbojci.

Osim libero igračica, sve ostale pozicije sudjeluju (u većoj ili manjoj mjeri) u izvedbi svih odbojkaških elemenata, kako uz mrežu (smeč blok, dizanje za smeč), tako i od mreže (prijem servisa, obrana polja, servis). Za uspješnu izvedbu tih elemenata važna je i eksplozivna snaga i agilnost (Grgantov, 2005; Katić i sur., 2006; Milić i sur., 2013a).

Iako diskriminacijskom analizom u prostoru psiholoških značajki nisu dobivene značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica, analizom prosječnih vrijednosti može se primijetiti da uspješnije odbojkašice imaju veću razinu optimizma i nade, a manju razinu sportskog perfekcionizma.



Može se pretpostaviti i da će u budućnosti psihološke značajke više diskriminirati uspješne od neuspješnih odbojkašice. To stoga jer će za uspjeh u važnim natjecanjima u razdobljima karijere kada se objektivno povećava pritisak koji roditelji, treneri ali i sportaši sami sebi postavljaju, vrlo vjerojatno biti potrebna veća razina optimizma i nade da se lakše „nose“ sa stresom, dok *neadaptativni perfekcionizam*, taj pritisak će samo povećavati.

U tom svjetlu treba gledati na dobivene razlike na cijelom uzorku koje iako neznačajne ukazuju na poželjan međuodnos psiholoških značajki nade, optimizma i sportskog perfekcionizma.

#### 8.4. Međupozicijske razlike

Međupozicijske razlike u ovom istraživanju su analizirane posebno za ukupan uzorak, a posebno za poduzorak uspješnijih mladih odbojkašica. To je napravljeno zbog pretpostavke da treneri na klupskoj razini više pažnje posvećuju selekciji kvalitetnih igračica na pojedine pozicije, a da manje kvalitetne igračice raspoređuju više po kriteriju trenutne potrebe za popunjavanjem praznih mjesta u ekipi, a ne po njihovim igračkim predispozicijama za pojedinu ulogu u timu

Analizom međupozicijskih razlika prema indikatoru biološke dobi na cijelom uzorku primjetno je da su tehničarke i libero igračice biološki najmlađe. Možda je to dijelom zbog nešto manjih zahtjeva za visinom tijela na tim pozicijama pa i niže, a često samim tim i biološki mlade odbojkašice mogu igrati na toj poziciji (istom logikom mogu se objasniti i najveće vrijednosti indikatora biološke dobi kod srednjih blokerica kojima je izražena *tjelesna visina* vrlo važna za uspjeh). Međutim, da je uspješno igranje na pozicijama tehničarki i libero igračica zahtjevno i složeno, dokazuje i najveća trenažna dob, tj. najduži odbojkaški trenažni staž uspješnih igračica na tim pozicijama.

*Indikator biološke dobi* utječe na međupozicijske razlike u tjelesnoj visini, tjelesnoj masi, kao i indeksu tjelesne mase ali samo na cijelom uzorku. To je i logično, obzirom da su unutar subuzorka uspješnijih igračica razlike u biološkoj zrelosti mnogo manje nego na cijelom uzorku. Zbog toga su i međupozicijske razlike prema indikatoru biološke dobi (a samim tim i u visini, masi tijela i indeksu tjelesne mase) manje na poduzorku uspješnijih mlađih kadetkinja.

U prostoru motoričkih varijabli *indikator biološke dobi* na cijelom uzorku značajno utječe na međupozicijske razlike u svim varijablama. Čak i na homogenijem poduzorku uspješnijih

odbojkašica on utječe na te razlike u 5 od 10 motoričkih varijabli. Stoga treneri moraju uvažavati biološku zrelost ispitanica prilikom analize pozicijskih specifičnosti u prostoru motorike.

*Indikator biološke dobi* ne utječe značajno na međupozicijske razlike u psihološkim varijablama, kako na cijelom uzorku, tako i na poduzorku uspješnijih odbojkašica. Stoga se može zaključiti da biološka dob kao kovarijat vjerojatno i nije najbolji izbor za područje psiholoških značajki.

Daljnjom analizom međupozicijskih razlika može se zaključiti da se u analiziranim klubovima selekcija mladih odbojkašica za pojedine igračke pozicije provela dominantno prema kriteriju građe tijela (prvenstveno tjelesne visine i povezano s tim somatotipske kategorije s dominacijom ektomorfne komponente), a tek djelomično prema kriteriju motoričkih sposobnosti, pri čemu dobre motoričke sposobnosti treneri uzimaju najviše u obzir kod odabira igračica na poziciju primačica - napadačica.

Obzirom da nisu dobivene međupozicijske razlike u primijenjenim psihološkim varijablama može se utvrditi da se u analiziranom uzorku, razina optimizma, nade i sportskog perfekcionizma nije koristila kao kriterij prilikom odabira igračkih uloga.

Izražena visina i pripadnost somatotipskim kategorijama s dominacijom ektomorfne komponente svojstvena je igračkim pozicijama koje dominantno definira igra iznad mreže (prvenstveno srednje blokerice, ali i primačice - napadačice i dijagonalne igračice).

Na visinu tijela se ne može utjecati treningom, a pošto je pozitivno povezana s dohvatnom visinom u skoku, važna je pretpostavka i za uspješnu igru na pojedinim igračkim pozicijama na kojima se učestalo smečira i blokira. U modernoj odbojci najčešće pobjeđuju ekipe koje dominiraju u igri iznad mreže, a jedan od važnih preduvjeta za to je odabir visokih igračica na igračke pozicije koje obilježava igra na mreži.

To potvrđuje i podatak da se 45% ukupnih akcija u igri i 80% od svih poena na odbojkaškim natjecanjima visoke razine kvalitete osvaja smečom i blokom (Voight i Vetter, 2003). Mala *tjelesna masa* u odnosu na tjelesnu visinu dodatno pridonosi višem dohvatnom prilikom izvođenja tih odbojkaških elemenata (Blazevich, 2007).

Igračice na pozicijama srednje blokerice i primačice - napadačice vrlo često smečiraju i blokiraju tijekom igre pa ne čudi što su one najviše. Za poziciju srednje blokerice uspješno blokiranje protivničkih napadača možda je i najvažniji zadatak tijekom igre.

S obzirom da se u modernoj odbojci često napada brzim loptama sa sredine i s krajeva mreže, vrlo je važno da igračice na toj poziciji što prije formiraju blok na potrebnoj visini iznad mreže. Pri tome su u velikoj prednosti visoke igračice s većim stojećim dohvatom, jer im treba manje vremena za dostizanje potrebne dohvatne visine u bloku (manje vertikalno premještanje centra težišta).

Iz istih razloga, u usporedbi s igračicama manjeg stojećeg dohvata, njima treba i manje vremena za doskok nakon skoka na određenu visinu. To je važno kada npr. srednja blokerica skoči u blok na sredini mreže, a lopta je odigrana na kraj mreže. U tim situacijama izrazito visoke i agilne igračice često uspijevaju brzo doskočiti, dotrčati do mjesta napada protivnika i ponovno skočiti u blok. Viši stojeći dohvat srednjih blokerica važan je i kod brzih prijelaza iz bloka u napad 1. tempa. Za te napade od važnosti je da se igračice najčešće odvajaju od podloge prije kontakta tehničara s loptom te je potrebno vrlo brzo izvršiti prijelaz iz bloka u tu vrstu napada. To za posljedicu ima prostorno i vremensko ograničenje zaleta za smeč, a ta ograničenja mnogo su veći nedostatak nižim igračicama kojima više vremena i prostora treba za dostizanje potrebne visine skoka prilikom smečiranja.

Podjednaka prosječna visina dijagonalnih igračica u odnosu na primačice - napadačice (zabilježena na cijelom uzorku) u skladu je s nekim istraživanjima na uzorku vrhunskih ženskih odbojkašica (Malousaris i sur., 2008). Naime, u modernoj vrhunskoj odbojci, dijagonalne igračice postaju najvažnije igračice u napadačkoj taktici. Posljednjih desetljeća, njihova uloga se postepeno mijenjala iz pomoćnih napadačica i dizačica u glavne napadačice u ekipi. To potvrđuje i činjenica da danas najviše poena u modernoj ženskoj odbojci često osvajaju upravo dijagonalne igračice (Zhang, 2010). Treneri mlađih kadetkinja te igračice više koriste kao pomoćne napadačice i dizačice, a manje kao klasične napadačice čiji je glavni zadatak napad na postavljeni blok kako iz zona 2 i 4 iz prednjeg reda, tako i iz zone 1 iz stražnjeg reda. To je i logično jer u ovoj dobnoj skupini većina igračica nema potrebnu dohvatnu visinu i snagu gornjeg dijela tijela potrebnu za učinkovite napade iz druge linije.

Međutim, kada se analizira samo poduzorak uspješnijih odbojkašica, primjetno je da su uspješne dijagonalne igračice više od uspješnih primačica - napadačica, što potvrđuje važnost visine tijela za uspjeh na ovoj poziciji. Može se pretpostaviti da će u seniorskim ekipama tu poziciju moći uspješno igrati samo natprosječno visoke i skočne igračice koje u ovoj dobnoj skupini igraju na toj poziciji.

Zbog relativno malog broja igračica koje udovoljavaju tim kriterijima u poduzorku dijagonalnih igračica, vjerojatno će treneri u kasnijim fazama karijere za igru na toj poziciji odabirati i igračice koje su u ovoj dobnoj skupini igrale na pozicijama srednjih blokerica ili primačica - napadačica.

Obzirom da libero igračice ne igraju u prednjem redu i ne smiju smečirati ni blokirati te da i tehničarke vrlo rijetko smečiraju, igračice na tim pozicijama su očekivano najniže. Niski centar težišta naročito je važan kod odigravanja niskih lopti u prizemljenjima prilikom prijema servisa i obrane polja što su glavne zadaće libero igračica. Niski centar težišta prednost je i prilikom naglih promjena pravca kretanja koje tehničarke često moraju primjenjivati da bi mogle na vrijeme stići do lopti koje su neprecizno odigrale njihove suigračice prilikom prijema servisa ili obrane polja.

Međutim, ne treba zaboraviti da je visina prednost za tehničarke u igri na mreži jer one moraju blokirati visoke igračice koje napadaju iz protivničke zone 4. Viši dohvat iznad mreže omogućava tehničarkama i veću učinkovitost u napadu 2 loptom, kao i dizanje lopti na manjoj udaljenosti od mjesta gdje će smečeri tu loptu odsmečirati. To skraćuje vrijeme između dizanja i smečiranja te tako otežava protivničkim blokericama i igračicama u polju da se uspješno obrane od tih napada.

U istraživanjima provedenim na uzorku kvalitetnih seniorskih igračica (Gualdi-Russo i Zaccagni, 2001; Zhang, 2010), *endomorfna komponenta* somatotipa igračica na svim pozicijama je bila manja od 4. U ovom istraživanju igračice na svim pozicijama, čak i na poduzorku uspješnijih igračica, imaju prosječne vrijednosti endomorfne komponente iznad 4. Te vrijednosti se mogu smatrati ograničavajućim faktorom u dostizanju njihovih maksimalnih igračkih potencijala, ali i dodatnim faktorom rizika za pojavu ozljeda npr. donjeg dijela leđa ili koljena prilikom čestih doskoka i naglih promjena brzine i smjera kretanja (Milić i sur., 2013). Takve kretne strukture vrlo su česte u odbojci (Sheppard i sur., 2009) te bi trebalo pravilnom prehranom i tjelesnom aktivnošću utjecati na smanjenje potkožnog masnog tkiva pojedinih igračica.

Analizom međupozicijskih razlika u prostoru motoričkih sposobnosti može se uočiti da najbolje rezultate u velikoj većini testova postižu igračice na poziciji primačica - napadačica. Prethodno je spomenuto da se u ovoj dobnoj skupini igra u napadu najviše zasniva upravo na igračicama na ovoj poziciji. Osim što moraju vrlo često smečirati protiv postavljenog bloka, za primačice - napadačice je vrlo važna sposobnost brzog prelaza (tranzicije) iz prijema

servisa na smečiranje lopte. Da bi u tome bile uspješne moraju imati razvijenu vertikalnu skočnost, ali i dobra startna ubrzanja, kao i brze promjene pravca kretanja.

Pošto nema značajnih međupozicijskih razlika u promatranim psihološkim značajkama može se pretpostaviti da one ne uvjetuju odabir igračkih pozicija kod mlađih kadetkinja.

Presječnim istraživanjem ne može se utvrditi ni da li igranje na pojedinoj poziciji utječe na promjene razine pojedinih psiholoških značajki (*nada, optimizam, perfekcionizam*) niti da li se one mogu mijenjati pod utjecajem tretmana koje bi osmislio sportski psiholog u suradnji s trenerom.

### **8.5. Unutarpozicijske razlike**

Analizom unutarpozicijskih razlika u kronološkoj dobi, indikatoru biološke dobi i trenažnoj dobi može se lako uočiti da su uspješnije odbojkašice ovisno o poziciji pola godine do skoro godinu dana biološki zrelije i da imaju duži trenažni staž od 9 do 18 mjeseci od manje uspješnih. To ukazuje na važnost biološke i trenažne zrelosti na uspješnost u mlađe kadetskoj dobnoj skupini.

U prostoru antropometrijskih varijabli, *indikator biološke dobi* prvenstveno utječe na unutarpozicijske razlike u tjelesnoj visini i tjelesnoj masi, što je i očekivano. Biološka zrelost ne utječe na te razlike u pojedinim somatotipskim komponentama, što posredno potvrđuje zaključke nekih dosadašnjih istraživanja u kojima se ukazuje na stabilnost somatotipa odnosno nepostojanje značajnih razlika između somatotipova mladih i vrhunskih sportaša u pojedinim sportovima (Malina i Shoup, 1985; Papadopoulou i sur., 2002).

I u prostoru motorike, *indikator biološke dobi* na svim pozicijama utječe na razlike manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica u dijelu primijenjenih testova. Uspješnije odbojkašice postigle su bolje rezultate od manje uspješnih u svim motoričkim mjernim testovima i na svima igračkim pozicijama. Rezultati odgovaraju dosadašnjim istraživanjima koji su koristili isti kriterij natjecateljske uspješnosti (Grgantov, 2005; Milić i sur., 2012; Grgantov i sur., 2013; Milić i sur., 2013b)

*Indikator biološke dobi* u znatno manjoj mjeri utječe na unutarpozicijske razlike u psihološkim značajkama i to samo na poziciji primačica - napadačica, srednjih blokerica i libero igračica.

Kao što je već spomenuto u poglavlju o međupozicijskim razlikama, odabir igračkih pozicija na ovom uzorku izvršen je dominantno po kriteriju tjelesne visine. Vjerojatno je to razlog što nisu dobivene značajne unutarpozicijske razlike u građi tijela. To dodatno potvrđuje i nepostojanje značajnih razlika između manje uspješnih i uspješnijih igračica na pojedinim pozicijama u proporciji pojedinih somatotipskih kategorija.

Jedine značajne unutarpozicijske razlike u području antropometrijskih varijabli zabilježene su na poziciji tehničarki u tjelesnoj visini. To se može objasniti na način da su vjerojatno u svim klubovima najzahtjevniji kriteriji po pitanju visine bili za pozicije srednjih napadačica, dijagonalnih igračica, a potom i primačica - napadačica.

S druge strane, obzirom da za uspješnost na poziciji libera izražena *tjelesna visina* nije bitna (a ponekad može i smetati u izvedbi) vjerojatno su na tu poziciju svi treneri raspoređivali niže igračice. Međutim može se pretpostaviti da su različiti treneri imali različite kriterije u odnosu prema visini tijela za odabir igračica na poziciju tehničarki. Neki treneri ne mare pretjerano za kriterij visine kod tehničarki i najvažnije im je da one precizno i taktički smisleno distribuiraju lopte svojim suigračicama u napadu. Drugi pak žele da tehničarke budu uspješne i na bloku i u napadima drugim loptama pa nastoje i za tu poziciju birati nešto više igračice. Dijelom je to vjerojatno uvjetovano i brojem djece koja treniraju u klubovima.

Klubovi u kojima trenira mnogo djece mogu, čak i kada rasporede visoke igračice na pozicije srednjih blokerica, primačica - napadačica i dijagonalnih igračica, i za poziciju tehničarki odabirati natprosječno visoke igračice.

Rezultati ovog istraživanja potvrđuju da je već i u dobnoj skupini mlađih kadetkinja, za uspješnost na poziciji tehničarki bitna i visina tijela. Može se pretpostaviti da će u seniorskoj konkurenciji to još više doći do izražaja.

Rezultati ovog istraživanja također ukazuju da, kada se temeljem građe tijela odabere pojedina igračka pozicija koja mladim odbojkašicama najviše odgovara, uspješnost na pojedinoj poziciji prvenstveno ovisi o motoričkim sposobnostima. To naročito do izražaja dolazi na pozicijama primačica - napadačica, tehničarki i dijagonalnih igračica. Na tim igračkim pozicijama uspješnije igračice su bolje od manje uspješnih u svim testovima za procjenu eksplozivne snage i u nekim testovima za procjenu agilnosti.

Na pozicijama srednjih blokerica i libera pod utjecajem indikatora biološke dobi kao kovarijata neutralizirane su razlike između uspješnijih i manje uspješnijih igračica u testovima eksplozivne snage koje su dobivene u ANOVA-i.

U ANCOVA-i su dobivene jedino razlike u brzini smečirane lopte kod srednjih blokerica, dok na poziciji libera nisu dobivene značajne unutarpozicijske razlike u prostoru motoričkih varijabli.

Nagla ubrzanja i zaustavljanja promjene pravca kretanja i vertikalna skočnost u osnovi su kvalitetne izvedbe svih tehničko - taktičkih elemenata tijekom odbojkaške utakmice (Stanganelli i sur., 2008; Trajković i sur., 2012) .

Te sposobnosti omogućavaju pravovremen dolazak pod loptu, što je neophodan preduvjet za dobru izvedbu u tehničkom i taktičkom pogledu. Prilikom smečiranja, blokiranja, dizanja i serviranja u skoku, dobra skočnost dodatno omogućava visok kontakt s loptom iznad mreže, a to opet osigurava taktičku raznovrsnost i nadmoć nad protivnikom (Katić i sur., 2006; Stanganelli i sur., 2008; Zhang, 2010).

Time se mogu i objasniti dobivene značajne razlike uspješnijih u odnosu na manje uspješne mlade odbojkašice u tim motoričkim sposobnostima.

Eksplozivnost gornjeg dijela tijela najviše do izražaja dolazi prilikom snažnih smečeva i servisa (Grgantov i sur., 2013). Stoga su logične unutarpozicijske razlike u toj sposobnosti kod svih pozicija osim libera jer najuspješnije igračice na tim pozicijama u igri često koriste brze (snažne) smečeve i servise.

Unutarpozicijske razlike manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica u prostoru psiholoških značajki zabilježene su na manjem broju varijabli i ne na svim pozicijama. S obzirom na prethodno više puta spominjanu važnost pozicije primačica - napadačica u ovoj dobnoj skupini, zanimljivo je istaknuti da uspješnije odbojkašice na toj poziciji percipiraju značajno manjim očekivanjima roditelja i pritisak od strane trenera od manje uspješnih igračica. Očito je da viša razina pritiska ometa igračice u uspješnoj igri na ovoj, za mlađe kadetkinje ključnoj igračkoj poziciji. Zato bi i treneri i roditelji svojim postupcima trebali smanjiti tu razinu kako bi igračice mogle opuštenije igrati. Vjerojatno bi i poboljšanje tehničko - taktičke izvedbe imalo sličan učinak jer bi tada igračice imale više samopouzdanja u svoje mogućnosti i manje bi reagirale na pritiske iz okoline.

Temeljem dobivenih međupozicijskih i unutarpozicijskih razlika, kao i temeljem utjecaja indikatora biološke dobi na međupozicijsko i unutarpozicijsko razlikovanje odbojkašica u većini primijenjenih antropometrijskih varijabli, gotovo svim motoričkim varijablama i nekim psihološkim varijablama, može se zaključiti da u ovoj dobnoj skupini veća biološka zrelost i trenažno iskustvo očito predstavljaju veliku prednost na natjecanju.

Međutim, primarni cilj treninga u mlađim dobnim skupinama ne bi trebao biti trenutna uspješnost na natjecanju, već priprema za dostizanje što kvalitetnijih rezultata u seniorskoj konkurenciji. Ako se na taj način sagledavaju dobivene razlike u biološkoj zrelosti i trenažnom stažu između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica, uočava se mogući problem da se za vrijeme treninga ne posvećuje dovoljno pažnje biološki mlađim odbojkašicama s kraćim trenažnim stažom te da im se tijekom natjecanja ne daje dovoljno prilike za igru čime ne mogu steći ni potrebno natjecateljsko iskustvo. Treneri koji rade s mlađim dobnim skupinama moraju biti svjesni da veća biološka zrelost i trenažni staž ne podrazumijevaju i veću razinu talenta na pojedinoj igračkoj poziciji.



## 9. ZAKLJUČAK

### 9.1. Osvrt na hipoteze

Prva hipoteza u ovom istraživanju odnosi se na analizu razlika između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica neovisno o igračkoj poziciji promatrano na cijelom uzorku. U prostoru morfoloških značajki i motoričkih sposobnosti (Tablice 21 i 22) diskriminacijskom analizom utvrđene su značajne razlike, dok u psihološkim značajkama (Tablica 23) nisu dobivene značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja.

S obzirom na gore navedeno ne prihvaćaju se hipoteze:

**H<sub>1a</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja u antropometrijskim značajkama.

**H<sub>1b</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja u motoričkim sposobnostima.

a prihvaća se hipoteza:

**H<sub>1c</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih odbojkašica mlađih kadetkinja u psihološkim značajkama.

Druga hipoteza odnosi se na razlike između odbojkašica različitih igračkih uloga. Analizom kovarijance analizirane su razlike između igračkih uloga posebno za antropometrijske značajke (Tablice 26, 27, 28, 29), motoričke sposobnosti (Tablice 30 i 31) i psihološke značajke (Tablice 32 i 33). U prostoru antropometrijskih značajki dobivene su značajne međupozicijske razlike u tjelesnoj visini, tjelesnoj masi i somatotipskim komponentama, kao i u pojedinim somatotipskim kategorijama. U motoričkim sposobnostima su također dobivene značajne međupozicijske razlike, dok u psihološkim značajkama nisu.

S obzirom na gore navedeno ne prihvaćaju se hipoteze:

**H<sub>2a</sub>:** Ne postoje značajne razlike odbojkašica mlađih kadetkinja različitih igračkih uloga u antropometrijskim značajkama.

**H<sub>2b</sub>:** Ne postoje značajne razlike odbojkašica mlađih kadetkinja različitih igračkih uloga u motoričkim sposobnostima.

a prihvaća se hipoteza:

**H<sub>2c</sub>:** Ne postoje značajne razlike odbojkašica mlađih kadetkinja različitih igračkih uloga u psihološkim značajkama.

Preostale hipoteze odnose se na analizu unutarpozicijskih razlika između manje uspješnih i uspješnijih igračica u području antropometrijskih značajki, motoričkih sposobnosti i psiholoških značajki (Tablice 35, 36, 37, 38).

Na poziciji tehničarki dobivene su značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih igračica u području antropometrijskih značajki i motoričkih sposobnosti, a nisu dobivene značajne razlike u području psiholoških značajki.

S obzirom na gore navedeno ne prihvaćaju se hipoteze:

**H<sub>3a</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih tehničarki u antropometrijskim značajkama.

**H<sub>3b</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih tehničarki u motoričkim sposobnostima.

a prihvaća se hipoteza:

**H<sub>3c</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih tehničarki u psihološkim značajkama.

Uspješnije libero igračice se ne razlikuju značajno od manje uspješnih u antropometrijskim značajkama i motoričkim sposobnostima, a značajno se razlikuju u području psiholoških značajki.

S obzirom na gore navedeno prihvaćaju se hipoteze:

**H<sub>4a</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih libero igračica u antropometrijskim značajkama.

**H<sub>4b</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih libero igračica u motoričkim sposobnostima.

a neprihvaća se hipoteza:

**H<sub>4c</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih libero igračica u psihološkim značajkama.

Analizom unutarpozicijskih razlika primačica - napadačica nisu utvrđene značajne razlike u području antropometrijskih značajki, dok su u području motoričkih sposobnosti i psiholoških značajki dobivene značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih igračica.

S obzirom na gore navedeno prihvaća se hipoteza:

**H<sub>5a</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih primačica - napadačica u antropometrijskim značajkama.

a neprihvaćaju se hipoteze:

**H<sub>5b</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih primačica - napadačica u motoričkim sposobnostima.

**H<sub>5c</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih primačica - napadačica u psihološkim značajkama.

Na poziciji dijagonalnih igračica uspješne igračice značajno se razlikuju od manje uspješnih u području motoričkih sposobnosti, a ne razlikuju se značajno u antropometrijskim i psihološkim značajkama.

S obzirom na gore navedeno prihvaćaju se hipoteze:

**H<sub>6a</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih dijagonalnih igračica u antropometrijskim značajkama.

**H<sub>6c</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih dijagonalnih igračica u psihološkim značajkama.

a neprihvaća se hipoteza:

**H<sub>6b</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih dijagonalnih igračica u motoričkim sposobnostima.

Uspješnije igračice na poziciji srednjeg blokera ne razlikuju se značajno od manje uspješnih u antropometrijskim značajkama, dok su u području motoričkih sposobnosti i psiholoških značajki utvrđene značajne unutarpozicijske razlike.

S obzirom na gore navedeno prihvaća se hipoteza:

**H<sub>7a</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih srednjih blokerica u antropometrijskim značajkama.

a neprihvaćaju se hipoteze:

**H<sub>7b</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih srednjih blokerica u motoričkim sposobnostima.

**H<sub>7c</sub>:** Ne postoje značajne razlike između manje uspješnih i uspješnijih srednjih blokerica u psihološkim značajkama.

## 9.2. Ograničenja i pravci budućih istraživanja

Najvažnije ograničenje odnosi se na sami značaj istraživanja. Naime, ovo istraživanje predstavlja presječnu studiju temeljem koje se ne mogu dobiti informacije o razvojnim procesima u pojedinim antropološkim obilježjima mladih odbojkašica. Posebno je potrebno naglasiti da je dinamika razvoja pojedinih osobina, sposobnosti i znanja različita za sportaše različitih bioloških razvoja.

Izgledno je da u različitim razdobljima u karijeri odbojkašica, različiti čimbenici u različitoj mjeri i s različitim međudnosom utječu na situacijsku uspješnost.

U ovom istraživanju nastojao se neutralizirati utjecaj indikatora biološke dobi na međupozicijske i unutarpozicijske razlike mladih odbojkašica u građi tijela, nekim motoričkim sposobnostima i psihološkim značajkama. Ipak, zbog prethodno spomenutih ograničenja presječnih istraživanja, dobivene informacije ne smiju se ni u kom slučaju koristiti kao isključivi kriterij za procjenu krajnjih potencijala mladih odbojkašica. Pogotovo se dobivene spoznaje ne smiju koristiti s ciljem isključivanja pojedinih odbojkašica iz trenažnog i natjecateljskog procesa.

Stoga se ovo istraživanje treba shvatiti samo kao prvi korak u dugoročnom procesu detekcije, identifikacije i razvoja mladih odbojkašica. Dobivene spoznaje trebaju se primijeniti s ciljem da svaka mlada odbojkašica u budućnosti u potpunosti ostvari svoje sportske, ali i ljudske potencijale.

Nadalje, ovim istraživanjem vjerojatno nisu obuhvaćene sve osobine, sposobnosti i znanja koje mogu utjecati na uspješnost na natjecanju. Naročito se to odnosi na područje tehničko - taktičkih vještina. Obzirom da je odbojka sportska igra u kojoj igračice surađuju unutar ekipe, a istovremeno se nadigravaju sa suparničkim igračicama, vjerojatno su od istaknute važnosti perceptivno-kognitivne vještine anticipacije i situacijskog donošenja odluka, a koje u ovom istraživanju nisu analizirane. Također, nisu obuhvaćene ni neke druge važne psihološke varijable kao što su primjerice anksioznost, samopouzdanje i motivacija.

Dodatno ograničenje odnosi se na način prikupljanja podataka u kojem su se, iz organizacijskih razloga, tijekom jednog treninga provodila sva mjerenja i testiranja.

Analizom homogenosti uočen je u pojedinim testovima trend porasta rezultata iz čestice u česticu. Sve ispitanice su se prije testiranja dobro zagrijale a po procjeni autorice angažirano i motivirano su pristupile izvedbi svih testova. Stoga se taj trend poboljšanja rezultata vjerojatno može objasniti nedovoljnom razinom usvojenosti strukture kretanja u pojedinim testovima, odnosno nedovoljnim brojem probnih pokušaja. Naročito se to odnosi na *step hop* test u kojem većini ispitanica 3 ili 4 probna pokušaja nisu bila dovoljna da automatiziraju zahtijevanu izvedbu testa. Moglo se uočiti da su problem predstavljale dvije promjene pravca kretanja koje su se izvodile uz poluokret, istom nogom koja se prethodno posljednja postavila na podlogu. Upravo zbog nepravilne izvedbe nekim se ispitanicama morala prekidati izvedba testa što je otežavalo i usporavalo proces testiranja. Stoga se za buduća istraživanja može preporučiti da se prije provedbe testiranja cijeli jedan trening učenju pravilne izvedbe onih testova koji su ispitanicima nepoznati.

Iduće ograničenje odnosi se na moguću neiskrenost ispitanica u popunjavanju upitnika psiholoških značajki. Naime, popunjavanje upitnika nije se moglo provoditi anonimno jer su se rezultati u psihološkim značajkama u obradama podataka povezivali sa varijablom *situacijska uspješnost* pojedinih ispitanica. Kako bi se moguća neiskrenost ispitanica smanjila na najmanju moguću mjeru ispitivači su dodatno ukazivali ispitanicama na važnost ovog istraživanja i zajamčili anonimnost njihovih podataka. Iz istog razloga upitnici su odmah nakon popunjavanja spremni u fascikle u koje je uvid imao jedino sportski psiholog, a trenerima su obećane povratne informacije samo u obliku prosječnih vrijednosti na razini ekipa, bez uvida u rezultate pojedinih sportaša.

Međutim, kod nekih ispitanica i anonimnost prikupljanja podataka može rezultirati neozbiljnim i neiskrenim odgovaranjem na pitanja iz upitnika. Očito je da se problem neiskrenosti ne može izbjeći, ali ga je potrebno smanjiti na najmanju moguću mjeru dobrom organizacijom mjerenja i kvalitetnim informiranjem svih dionika o ciljevima i važnosti istraživanja.

Iako je ukupni uzorak ispitanica u ovom istraživanju prilično velik, kada se cjelokupni uzorak podijeli na subuzorke po pozicijama i po uspješnosti, dobiveni subuzorci su znatno manji, i nejednake su veličine.

To u svakom slučaju negativno djeluje na snagu zaključivanja tj. povećava vjerojatnost da se neće dobiti značajne razlike kada one realno postoje.

Sljedeće ograničenje ogleda se u tome što je biološka zrelost procijenjena izračunom koji je dobiven na kanadskom uzorku i nije provjeren na hrvatskoj populaciji. Iako je metoda primjerena za ženski spol u rasponu od 8. do 16. godine, točnost procjene se smanjuje izvan raspona od 9. do 13. godine. Nadalje, obzirom da su kod mladih odbojkašica uočene i međupozicijske i unutarpozicijske razlike u trenažnoj dobi, i tu varijablu bi u narednim istraživanjima trebalo statistički kontrolirati analizom kovarijance (zajedno s indikatorom biološke dobi).

Izgledno je i da varijabla *indikator biološke dobi* nije najsretnije rješenje u prostoru psiholoških značajki. U narednim istraživanjima poželjno bi bilo u tom području istražiti kovarijatski utjecaj nekih drugih varijabli npr. samopoštovanje ili dugotrajna motivacija. Potrebna su daljnja, po mogućnosti longitudinalna, istraživanja međupozicijskih i unutarpozicijskih razlika u području psiholoških značajki.

Može se pretpostaviti da će psihološke značajke imati sve veći utjecaj na određivanje daljnjeg tijeka karijere mladih odbojkašica (odustajanje od sporta, pozitivna ili negativna selekcija u kadetske, juniorske ili seniorske klupske i reprezentativne selekcije).

### 9.3. Znanstveni doprinos istraživanja

Nekoliko je modaliteta znanstvenog doprinosa ovog istraživanja. Primarno, očituje se u provjeri metrijskih značajki testova specifičnih motoričkih sposobnosti, kao i u validaciji upitnika za procjenu psiholoških značajki *nada*, *optimizam* i *sportski perfekcionizam* na populaciji mladih odbojkašica. Dobiveni rezultati ukazuju na visoku pouzdanost korištenih mjernih instrumenata kao i na veliki potencijal njihovog danjeg korištenja u znanstvenoj praksi.

Nadalje, u ovom radu je po prvi puta na uzorku mladih odbojkašica primijenjen novi, jednostavan i neinvazivan izračun *indikatora biološke dobi* temeljem vrijednosti dobi najbržeg prirasta u visinu. Dobivene vrijednosti *indikatora biološke dobi* primijenjene su s ciljem statističkog kontroliranja utjecaja biološke zrelosti na međupozicijske i unutarpozicijske razlike. Statističko kontroliranje utjecaja biološke zrelosti provedeno je tako da se primijenila analiza kovarijance s *indikatorom biološke dobi* kao kovarijatom, što svakako predstavlja originalan metodološki pristup znanstvene prakse.

Važno je istaknuti da se u velikoj većini dosadašnjih istraživanja u području odbojke, nisu uvažavale specifičnosti pojedinih igračkih uloga, a naročito razlike između manje uspješnih i uspješnijih igračica unutar pojedinih igračkih uloga. Stoga se znanstveni doprinos ovog istraživanja svakako očituje i u činjenici što su na velikom i reprezentativnom uzorku mladih hrvatskih odbojkašica analizirane njihove međupozicijske i unutarpozicijske razlike u primijenjenim varijablama.

#### **9.4. Stručni doprinos istraživanja**

Istraživanje je provedeno u razdoblju kada počinje proces specijalizacije za pojedine igračke pozicije. Dobivene spoznaje o međupozicijskim razlikama mogu biti od velike pomoći trenerima kako bi, u suradnji s igračicama, odabrali igračke uloge u kojima igračice mogu najbolje razvijati svoje predispozicije i u kojima će njihov talent najviše doći do izražaja.

Spoznaje dobivene analizom unutarpozicijskih razlika između manje uspješnih i uspješnijih mladih odbojkašica treneri vjerojatno mogu primijeniti u planiranju i programiranju trenažnog procesa. Pri tome najveći naglasak trebaju dati na razvoj onih sposobnosti i vještina koje su najvažnije za uspjeh na pojedinoj poziciji i na koje se adekvatnim vježbanjem može pozitivno utjecati.

Izračun indikatora biološke dobi i njeno neutraliziranje analizom kovarijance daju konkretne informacije o tome na koji način i u kojoj mjeri *indikator biološke dobi* utječe na pojedine antropometrijske značajke, motoričke sposobnosti i psihološka obilježja. Tako je dobiven mnogo objektivniji prikaz međupozicijskih i unutarpozicijskih razlika mladih odbojkašica u analiziranim varijablama.

Uvažavajući te informacije odbojkaški treneri će dobiti mnogo realniji dojam o krajnjim potencijalima pojedinih igračica. To je naročito važno za biološki nezrele igračice čiji se krajnji sportski dometi često nepravedno podcjenjuju što nažalost u većini slučajeva za posljedicu ima gubitak motivacije za treningom i prekid sportske karijere.

---

---

## 10. LITERATURA

1. Aouadi, R., Jlid, M.C., Khalifa, R., Hermassi, S., Chelly, M.S., Van Den Tillaar, R., & Gabbett, T. (2012). Association of anthropometric qualities with vertical jump performance in elite male volleyball players. *The journal of sports medicine and physical fitness*, 52(1), 11-17.
2. Artero, E.G., España-Romero, V., Ortega, F.B., Jiménez-Pavón, D., Ruiz, J.R., Vicente-Rodríguez, G., Bueno, M., Marcos, A., Gómez-Martínez, S., Urzanqui, A., González-Gross, M., Moreno, L.A., Gutiérrez, A., & Castillo, M.J. (2010). Health-related fitness in adolescents: underweight, and not only overweight, as an influencing factor. The AVENA study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(3):418-427.
3. Ayan, V., Bektas, Y., & Ali Emre, E. (2012). Anthropometric and performance characteristics of Turkey National U-14 volleyball players. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*, 18(2), 395-403.
4. Bandyopadhyay, A. (2007). Anthropometry and body composition in soccer and volleyball players in West Bengal, India. *Journal of Physical Anthropology*, 26(4), 501-505.
5. 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, 1192-1196.
6. Beunen, G., & Malina, R.M. (1996). Growth and biological maturation: relevance to athletic performance. In *The Encyclopedia of Sports Medicine: The Child and Adolescent Athlete*, Bar-Or, O., Ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 3.
7. Baxter-Jones, A.D., Kontulainen, S.A., Faulkner, R.A., & Bailey, D.A. (2008). A longitudinal study of the relationship of physical activity to bone mineral accrual from adolescence to young adulthood. *Bone*, 43(6), 1101-1107.
8. Bayios, I.A., Bergeles, N.K., Apostolidis, N.G., Noutsos, K.S., & Koskolou, M.B. (2006). Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *Jurnal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46(2), 271-280.



9. Blazevich, A. (2007). *Sports Biomechanics. The Basics: Optimising Human Performance*. UK. London: A&C Black Publishers Ltd.
10. Blimkie, C.J., Lefevre, J., Beunen, G.P., Renson, R., Dequeker, J., & Van Damme, P. (1993). Fractures, physical activity, and growth velocity in adolescent Belgian boys. *Medicine and science in sports and exercise*, 25(7), 801-808.
11. Bojikian, L.P. (2003). Seleção de futuros atletas de voleibol. In: *Ensinando voleibol 2*. J.C. Bojikian (ed). São Paulo: Phorte, 61-66.
12. Borrás, X., Balius, X., Drobnic, F., & Galilea, P. (2011). Vertical jump assessment on volleyball: A follow-up of three seasons of a high-level volleyball team. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(6), 1686-1694.
13. Beunen, G., Baxter-Jones, A.D., Mirwald, R.L., Thomis, M., Lefevre, J., Malina, R.M. and Bailey D.A. (2002). Intraindividual allometric development of aerobic power in 8- to 16-year-old boys. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 34, 503-510.
14. Buško, K., Lewandowska, J., Lipińska, M., Michalski, R., & Pastuszak, A. (2013). *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 15(2), 119-126.
15. Cabral, B.G., Cabral, S.A., Batista, G.R., Fernandes Filho, J., & Knackfuss, M.I. (2008). Somatotype and anthropometry in brazilian national volleyball teams *Motricidade*, 4(1), 67-73
16. Cabral, B.G., Cabral, S.A, Miranda, H.F., Dantas, P.M., & Reis V.M. (2011a). Discriminant effect of morphology and range of attack on the performance level of volleyball players. *The Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 13(3), 223-229.
17. Cabral, B.G., Cabral, S.A., Toledo, I.V., Dantas P.M., Miranda, H.F., & Knackfuss, M.I. (2011b). Antropometria e somatotipo: fatores determinantes na seleção de atletas no voleibol brasileiro. *The Revista Brasileira de Ciências do Esporte, Florianópolis*, 33(3), 733-746.
18. Carter, L. (1996). Somatotyping. In: K. Norton and T. Olds (Eds.), *Anthropometrica*, 6, 147-170. Sydney: University of New South Wales Press.
19. Carter, J.E.L. (2002). *The Heath-Carter Anthropometric Somatotype - Instruction Manual*. San Diego: Department of Exercise and Nutritional Sciences, San Diego State University.
20. Carter, J.E.L., & Goulding, M. (2010). *Somatotype - 1.2.5*. Mitchell Park, SA: Sweattechnologies.

21. Carter, J.E.L., & Heath, B.H. (1990). *Somatotyping: Development and Applications*. New York: Cambridge University Press.
22. Carter, J.E.L., Ackland, T.R., Kerr, D.A., & Stapff, A.B. (2005). Somatotype and size of elite female basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 23(10), 1057-1063.
23. Carvajal, W., Betancourt, H., León, S., Deturnel, Y., Martínez, M., Echevarría, I., Castillo, M.E., & Serviat, N. (2012). Kinanthropometric profile of Cuban women Olympic volleyball champions. *MEDICAL Review*, 14(2), 16-22.
24. Castro-Pinero, J., Ortega, F.B., Artero, E.G., Girela-Rejo´ n, M.J., Mora, J., Sjostrom, M., & Ruiz, J.R. (2010). Assessing muscular strength in youth: usefulness of standing long jump as a general index of muscular fitness. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(7), 1810-1817.
25. Ciccarone, G., Croisier, J.I., Fontani, G., Martelli, G., Albert, A., Zhang, L., & Cloes, M. (2008). Comparison between player specialization, anthropometric characteristics and jumping ability in top-level volleyball players. *Medicine and Sport*, 61(1), 29-43.
26. Chibane, S., Hautier, C., Gaudino, C., Massarelli, R., & Mimouni, N. (2007). Influence of age, maturity and body dimensions on selection of under-17 Algerian soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10(Suppl.1), 62-65.
27. Copic´, N., Dopsaj, M., Ivanović, J., Nešić, G., & Jarić, S. (2014). Body composition and muscle strength predictors of jumping performance: differences between elite female volleyball competitors and non-trained individuals. *Journal of Strength and Conditioning Research*, (in press).
28. Čanaki, M., Šoš, K., & Vučetić, V. (2005). Dijagnostika eksplozivne snage tipa skočnosti – "Kistler quattro jump". *Kondicijski trening*, 4(1), 19-25.
29. De Hoyo, M., Corrales, B.S., & Paez, B.S. (2008). Determinación del somatotipo En jugadores infantiles de voleibol: validez como criterio de selección de jóvenes talentos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 10(3), 255-260.
30. Delextrat, A., & Cohen, D. (2009). Strength, power, speed, and agility of women basketball players according to playing position. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(7), 1974-1981.

31. Dopsaj, M., Nešić, G. & Čopić, N. (2010). The multicentroid position of the anthropomorphological profile of female volleyball players at different competitive levels, *Facta Universitatis, Physical Education and Sport*, 8(1), 47-57.
32. Dostálová I., Riegerová, J., & Přidalová, M. (2007). Body composition of young volleyball players. *5th International Conference Movement and Health*. Vlasta Karásková, Olomouc, 42.
33. Duncan, M.J., Woodfield, L., & Al-Nakeeb, Y. (2006). Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. *British Journal of Sports Medicine*, 40(7), 649-651.
34. Dunn, J.G.H., Causgrove Dunn, J., Gotwals, J.K., Vallance, J.K.H., Craft, J.M., & Syrotuik, D.G. (2006). Establishing construct validity evidence for the Sport Multidimensional Perfectionism Scale. *Psychology of Sport and Exercise* 7, 57-79.
35. Duquet, W., & Carter, J.E.L. (2001). Somatotyping. In: R. Eston & T. Reilly (Eds.), *Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual: Tests, procedures and data. Anthropometry*, 1(2). London: E & F.N. Spon.
36. Đurković, T. (2009). *Razlike među skupinama odbojkaša u morfološkim, motoričkim i funkcionalnim obilježjima s obzirom na kvalitetu, ekipni status i uloge u igri*. Doktorska disertacija. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
37. Đurković, T., Marelić, N., & Rešetar, T. (2011). Latent structure of anthropometric dimensions in elite croatian volleyball players, U: D. Milanović, G. Sporiš, (ur.). *Intergrative power of kinesiology*, 500-504. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
38. Đurković, T., Marelić, N., & Rešetar, T. (2008). Konstrukcija i validacija testa za procjenu specifične agilnosti u odbojci (SHOP). U: *Zbornik radova 6. Godišnje međunarodne konferencije Kondicijska priprema sportaša*, (ur.) I. Jukić, D. Milanović, C. Gregov, 148-153. Zagreb: Kineziološki fakultet.
39. Esper, A. (2004). Mediciones antropométricas en jugadoras argentinas de voleibol de primera división. *Revista digital de Educación Física y Deportes*, 10,76. <http://www.efdeportes.com/efd76/voleib.htm>.
40. Eston, R., & Reilly T. (2009). *Kinanthropometry And Exercise Physiology Laboratory Manual*. Routledge. Abingdon, Oxon, OX14 4RN.

41. Ferris, D.P., Signorile, J.F., & Caruso, J.F. (1995). The relationship between physical and physiological variables and volleyball spiking velocity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 9(1), 32-36.
42. Figueiredo, A.J., Coelho E Silva, M.J., & Malina, R.M. (2011). Predictors of functional capacity and skill in youth soccer players. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 21(3), 446-454.
43. Figueiredo, A.J., Gonçalves, C.E., Coelho E Silva, M.J., & Malina, R.M. (2009). Youth soccer players, 11-14 years: Maturity, size, function, skill and goal orientation. *Annals of Human Biology*, 36(1), 60-73.
44. Fleck, S.J. (1983). Body composition of elite american athletes. *American Journal of Sports Medicine*, 11(6), 398-403.
45. Fleck, S.J., Case, S., Puhl, J., & Van Handle, P. (1985). Physical and physiological characteristics of elite women volleyball players. *Canadian journal of applied sport sciences*, 10(3), 122-126.
46. Fonseca-Toledo, C., & Roquetti, P., & Fernandes-Filho, J. (2010). Anthropometrical profile of Brazilian junior volleyball players for different sports requirement levels. *Revista de Salud Publica(Bogota)*, 12(6), 915-928.
47. Forthomme, B., Croisier, J.L., Ciccarone, G., Crielaard, J.M., & Cloes, M. (2005). Factors correlated with volleyball spike velocity. *American Journal of Sports Medicine*, 33(10), 1513-1519.
48. Frost, R., Marten, P., Lahart, C., & Rosenblate, R. (1990). The dimensions of perfectionism. *Cognitive Therapy and Research*, 14, 449-468.
49. 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.
50. Gabbett, T., Georgieff, B., & Domrow, N. (2007). The use of physiological, anthropometric, and skill data to predict selection in a talent-identified junior volleyball squad. *Journal of Sports Science*, 25(12), 1337-1344.
51. Gaurav, V., Singh, M., & Singh, S. (2014). Anthropometric characteristics, somatotyping and body composition of volleyball and basketball players. *Journal of Physical Education and Sports Management*, 1(3), 28-32.
52. Georgopoulos, N.A., Markou, K.B., Theodoropoulou, A., Vagenakis, G.A., Mylonas, P., & Vagenakis, A.G. (2004). Growth, pubertal development, skeletal maturation and bone mass acquisition in athletes. *Hormones-Athens*, 3, 233-243.

53. Giatsis, G., Kollias, I., Panoutsakopoulos, V., & Papaiakevou, G. (2004). Biomechanical differences in elite beach-volleyball players in vertical squat jump on rigid and sand surface. *Sports Biomechanics*, 3(1), 145-158.
54. Gladden, L.B., & Colacino, D. (1978). Characteristics of volleyball players and success in a national tournament. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 18, 57-64.
55. Glatthorn, J.F., Gouge, S., Nussbaumer, S., Stauffacher, S., Impellizzeri, F.M., & Maffiuletti, N.A. (2011). Validity and reliability of Optojump photoelectric cells for estimating vertical jump height. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(2), 556–560.
56. González-Ravé, J.M., Arija, A., & Clemente-Suarez, V. (2011). Seasonal changes in jump performance and body composition in women volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(6), 1492-1501.
57. Gould, D., Dieffenbach, K., & Moffett, A. (2001). *The Development of Psychological Talent in U.S. Olympic Champions - Final Grant Report*. Sport Science and Technology Division of the United States Olympic Committee (USOC).
58. Gotwals, J.K., & Dunn, J.G.H. (2009). A multi-method multi-analytic approach to establishing internal construct validity evidence: The Sport Multidimensional Perfectionism Scale 2. *Measurement in Physical Education & Exercise Science*, 13, 71-92.
59. Greulich, W.W. & Pyle, S.I. (1959). *Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist, 2nd ed.* Stanford: Stanford University Press.
60. Grgantov, Z. (2002). Anthropometric characteristics of elite Croatian male volleyball players. U: Milanović, D. Prot, F. (ur.), *Zbornih radova međunarodne znanstvene konferencije "Kinesiology new perspectives"*, Zagreb, 283-286. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
61. Grgantov, Z. (2005). *Identifikacija morfoloških i motoričkih sklopova odbojkašica u odnosu prema uzrastu i situacijskoj učinkovitosti*. Doktorska disertacija. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
62. Grgantov, Z., Katić, R., & Janković, V. (2006). Morphological characteristics, technical and situation efficacy of young female volleyball players. *Collegium Antropologicum*, 30(1), 87-96.

63. Grgantov, Z., Milić, M., & Katić, R. (2013). Identification Of Explosive Power Factors As Predictors Of Player Quality In Young Female Volleyball Players. *Collegium Antropologicum*, 37(Suppl.2), 61-68.
64. Grgantov, Z., Milić, M., & Tandara, A. (2012). Metrijske značajke testova za procjenu brzine lopte kod mladih odbojkašica. *Zbornik radova 4. Međunarodnog znanstvenog kongresa Suvremena Kineziologija*. Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, 188-195.
65. Gualdi-Russo, E., & Zaccagni, R. (2001). Somatotype, role and performance in elite volleyball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(2), 256-262.
66. Gualdi-Russo, E., & Graziani, I. (1993). Anthropometric somatotype of Italian sport participants.[In Italian] [Somatotypes anthropométriques de sportifs italiens]. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33, 282-291.
67. Hadžić, R., Bjelica, D., & Popović, S. (2012) Comparative study of anthropometric measurement and body composition between elite basketball and volleyball players. *Research in Physical Education, Sport and Health*, 1(1), 103-108.
68. Hakkinen, K. (1993). Changes in physical fitness profile in female volleyball players during the competitive season. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33, 223-232.
69. Hara, M., Shibayama, A., Takeshita, D., & Hay, D.C. (2008). A comparison of the mechanical effect of arm swing and countermovement on the lower extremities in vertical jumping. *Human movement science*, 27, 636-648.
70. Heath, B., & Carter, J.E.L. (1967). A modified somatotype method. *American Journal of Physical Anthropology*, 27, 57-74.
71. Heimer, S., Mišigoj, M., & Medved, V. (1988). Some anthropological characteristics of top volleyball players in SFR Yugoslavia. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 28(2), 200-208.
72. Horga, S., Momirović, K., & Janković, V. (1983). Utjecaj konativnih regulativnih mehanizama na uspješnost igranja odbojke. *Kineziologija*, 15(2), 129-137.
73. Huang, Y.C., & Malina, R.M. (2007). BMI and health-related physical fitness in Taiwanese youth 9-18 years. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 39(4), 701-708.

74. Ilić, S. (1988). Selekcija u odbojci. *Aktuelno u praksi*, 3, 14-20.
75. ISAK (2001). *International Standards for Anthropometric Assessment*. Unerdale. ISAK.
76. Janković, V., Đurković, T. & Rešetar, T. (2009). *Uvod u specijalizaciju igračkih uloga u odbojci*. Priručnik. Zagreb: Autorska naklada.
77. Jakubšova, 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 Olomucensis. Gymnica*, 41(4), 7-13.
78. Johnson, G.O., Nebelsick-Gullett, L.J., Thorland, W.G, & Housh, T.J. (1989). The effect of a competitive season on the body composition of university female athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 29 (4 ), 314-320.
79. Jones, M.A., Hitchen, P.J., & Stratton, G. (2000). The importance of considering biological maturity when assessing physical fitness measures in girls and boys aged 10 to 16 years. *Annals of Human Biology*, 27(1), 57-65.
80. Jürimäe, T., & Jürimäe, J. (2000). *Growth, physical activity, and motor development in prepubertal children*. Boca Raton: CRC Press.
81. Jurko, D. (2013). *Konstrukcija i validacija upitnika ekipnih značajki u odbojci*. Doktorska disertacija. Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet.
82. Jurko, D., Grgantov, Z., & Čular, D. (2008). Razlike u visini tijela, te visini dohvata za smeč i blok kod vrhunskih juniorskih odbojkašica različite situacijske uspješnosti U B. Maleš (ur.), *Zbornik radova međunarodnog znanstvenog kongresa „Suvremena kineziologija“*, Mostar, 2008. Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, 127-131.
83. Katić, R. (2004). Identification of biomotor structures as a precondition for programming kinesiological education in children aged seven to nine years. *Collegium Antropologicum*, 28(1), 351-360.
84. Katić, R., Pejčić, A., & Viskiće-Štalec, N. (2004). The mechanisms of morphological-motor functioning in elementary school female first-to fourth-graders. *Collegium Antropologicum*, 28(1), 261-269
85. 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.

86. Katić, R., Jukić, J., & Milić, M. (2012). Biomotor Status and Kinesiological Education of Students Aged 13 to 15 Years - Example: Karate. *Collegium Antropologicum*, 36(2), 555-562.
87. Kollias, I., Panoutsakopoulos, V., & Papaiakovou, G. (2004). Comparing jumping ability among athletes of various sports: vertical drop jumping from 60 centimeters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 546-550.
88. Kostić, R., & Rajković, D. (1986). Prilog proučavanju telesne visine i skočnosti kod odbojkaša pionira i pionirki. *Fizička kultura*, 1, 33-39.
89. Kovaleski, E.J., Parr, B.R., & Hornak, E.J. (1980). Athletic profile of women college volleyball players. *Physician Sportsmedicine*, 8(2), 112-118.
90. Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ., & Viskiće-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja, Fakultet za fizičko vaspitanje.
91. Lee, J.E., Etnyre, B.R., Poindexter, H.B.W., Sokol., D.L., & Toon, T.J (1989). Flexibility characteristics of elite female and male volleyball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 29(1), 49-51.
92. Lees, A., Vanrenterghem, J., & Clercq, D.D. (2004). Understanding how an arm swing enhances performance in the vertical jump. *Journal of Biomechanics*, 37, 1929-1940.
93. Lidor, R., Hershko, Y., Bilkevitz, A., Arnon, M., & Falk, B. (2007). Measurement of talent in volleyball: 15-month follow-up of elite adolescent players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47(2), 159-168.
94. Lidor, R & Ziv, G. (2010). Physical and physiological attributes of female volleyball players - a review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(7), 1963-1973.
95. Mak, K.K., Ho, S.Y., Lo, W.S., Thomas, G.N., McManus, A.M., Day, J.R., & Lam, T.H. (2010). Health-related physical fitness and weight status in Hong Kong adolescents. *BMC Public Health*, 10, 88.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2836297/>
96. Malá, L., Malý, T., Zahálka, F., & Bunc, V. (2010). The profile and comparison of body composition of elite female volleyball players. *Kinesiology*, 42(1), 90-97.
97. Malina, R.M. (2001). Physical activity and fitness: Pathways from childhood to adulthood. *American Journal of Human Biology*, 13(2), 162-172.



98. Malina, R.M. & Bouchard, C. (1991). *Growth, Maturation and Physical Activity*. Human Kinetics, Champaign.
99. Malina, R.M., & Shoup, R.F. (1985) Anthropometric and physique characteristics of female volleyball players at three competitive levels. In, *Physique and body composition* ed: O.G. Eiben, 105-116. Budapest: Humanbiologia Budapestinejsis.
100. Malina, R.M., Cumming, S.P., Morano, P.J., Barron, M.A.R.Y., & Miller, S.J. (2005). Maturity status of youth football players: a noninvasive estimate. *Journal of Medicine Science and Sports Exercise*, 37(6), 1044-1052.
101. Malina, R.M., Peña Reyes, M.E., Eisenmann, J.C., Horta, L., Rodrigues, J., & Miller, R. (2000). Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11–16 years. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 685-693.
102. Malina, R.M., Peña Reyes, M.E., Figueiredo, A.J., Coelho E Silva, M.J., Horta, L., Miller, R., Chamorro, M., Serratos, L., & Morate, F (2010). Skeletal age in youth soccer players: implication for age verification. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 20(6), 469-474.
103. Malousaris, G.G., Bergeles, K.B.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, 337-34.
104. Marelić, N., Žugić, Z., Banovak, D., Janković, V., Đurković, T., & Rešetar, T. (2001). Analiza mikrosocijalne strukture ženske odbojkaške ekipe. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 16, 26-29.
105. Marelić, N., Đurković, T., & Rešetar, T. (2008). Differences in the conditioning and morphological characteristics between junior and senior volleyball players. In: Milanovic, D., Prot, F., (Eds.), *Proceedings Book of the 5th International Scientific Conference on Kinesiology: „Kinesiology research trends and applications“*, Zagreb, 958-961. Zagreb: Kineziološki fakultet.
106. Marelić, N., Matković, R.B., & Antekoliovčić Lj. (2010). Antropološke značajke početnika i treniranih odbojkaša. *Hrvatski Športskomedicinski Vjesnik*, 25(1), 23-27.
107. Marques, M.C., & Marinho, D.A. (2009). Physical parameters and performance values in starters and non-starters volleyball players: A brief research note. *Motricidade*, 5(3), 7-11.

- 108.** Marques, M.C., Van den Tillaar, R., Gabbett, T.J., Reis, V.M., & Gonza'lez-Badillo, J.J. (2011). Physical fitness qualities of professional volleyball players: Determination of positional differences. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 1106-1111.
- 109.** Martin, R.J., Dore, E., Twisk, J., van Praagh, E., Hautier, C.A. & Bedu, M., (2004). Longitudinal changes of maximal short-term peak power in girls and boys during growth. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 36, 498-503
- 110.** 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 Science*, 32(2), 137-148.
- 111.** Matković, B.R., Huljak, A., Matković, B., & Ivančić-Košuta, M. (1999). Antropološki profil perspektivnih odbojkašica. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 14(2-3), 49-53.
- 112.** Mattioli, A., Bonfanti, L., Mauro, L., & Alberti, G. (2010). Spike speed and strength indicators in different categories of volleyball players. *XIX international congress on sports rehabilitation and traumatology*. Bologna, 164-165.
- 113.** Melrose, D.R., Spaniol, F.J., Bohling, M.E., & Bonnette, R.A. (2007). Physiological and performance characteristics of adolescent club volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 481-486.
- 114.** Milavić, B. (2013). *Konstrukcija i validacija upitnika psiholoških obilježja za odbojku*. Doktorska distertacija. Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet.
- 115.** Milavić, B., Jurko D., & Grgantov, Z. (2013). Relations of Competitive State Anxiety and Efficacy of Young Volleyball Players. *Collegium Antropologicum*, 37(Suppl 2), 83-93.
- 116.** Milavić, G., Grgantov, Z., & Veličkovska, L.A. (2013). Age and positional differences in psychological coping skills of young female volleyball players. *Research in Physical Education, Sport and Health*, 2(1), 9-16.
- 117.** Milić, M. (1989). Pojava menarhe kod djevojčica različito tretirane kineziološkim aktivnostima. *Aktuelno u Praksi*, 5, 19-21.
- 118.** Milić, M., Grgantov, Z., & Katić, R. (2012a). Biomotor Status and Kinesiological Education of Girls Aged 10 to 12 Years—Example: Volleyball. *Collegium Antropologicum*, 36(3), 959-966.

119. Milić, M., Grgantov, Z., & Katić, R. (2012b). Somatotype of young female volleyball players. *Exercise and Quality of Life. Journal of Science in Sports*, 5(1), 7-15.
120. Milić, M., Grgantov, Z., & Katić, R. (2013). Impact of Biomotor Dimensions on Player Quality in Young Female Volleyball Players. *Collegium Antropologicum*, 37(1), 93-99.
121. Milić, M., Zagorac, N., & Jašić, D. (2011). The differences in certain motoric abilities, morphologic characteristics and the menstrual period commencement in examinees differently treated with kinesiological activities. *5th Special Focus Symposium: Kinesiological Prevention in Education*, 48-59. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet.
122. Mirwald, R.L., Baxter-Jones, A.D., Bailey, D.A., & Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Physical Fitness and Performance, Medicine & Science in Sports and Exercise*, 34, 689-695.
123. Mišigoj-Duraković, M., Stjepan, H., & Pavičić, L. (1988). Relacije nekih antropometrijskih i anaerobnih energetske značajke u vrhunskih odbojkaša. *Košarkaški medicinski vjesnik*, 3(2-3), 51-56.
124. Mladenović-Ćirić, I., & Đurašković, R. (2008). Analiza morfoloških značajki i funkcionalnih sposobnosti djevojčica selekcionisanih za odbojku. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 43, 207-211.
125. Moir, H.J., Gibbins, C.N., Soulsby, C., & Webb, J.H. (2004). Linking channel geomorphic characteristics to spatial patterns of spawning activity and discharge use by Atlantic salmon (*Salmo salar* L). *Geomorphology*, 60, 21-35.
126. Momirović, K. (1985). *Faktorska struktura antropometrijskih varijabli*. Zagreb: Institut za kineziologiju.
127. Momirović, K., Medved, R., Horvat, V., & Pavišić-Medved, V. (1969). Normativi kompleta antropometrijskih varijabli školske omladine oba spola u dobi od 12-18 godina. *Fizička kultura*, 23, 9-10.
128. Morales, J. (2002). Testing issues for volleyball athletes. *Performance volleyball conditioning*, 9(1), 2-3.
129. Monyeki, M.A., Neetens, R., Moss, S.J., & Twisk, J. (2010). The relationship between body composition and physical fitness in 14 year old adolescents residing within the Tlokwe local municipality, South Africa: the PAHL study. *BMC Public Health*, 24(12), 374.

130. Morimoto, A., Nishimura, R., Sano, H., Matsudaira, T., Miyashita, Y., Shirasawa, T., Koide, S., Takahashi, E., & Tajima, N. (2007). Gender differences in the relationship between percent body fat and body mass index in Japanese children. *Diabetes Research & Clinical Practice*, 78, 123-125
131. Morrow, J.R., Hosler, W.W., & Nelson, J.K. (1980). A comparison of women intercollegiate basketball players, volleyball players and non-athletes. *The journal of sports medicine and physical fitness*, 20, 435-440.
132. Morrow, J.R., Jackson, A.S., Hosler, W.W., & Kachurik, J.K. (1979). The importance of strength, speed, and body size for team success in women's intercollegiate volleyball. *Research quarterly for exercise and sport*, 50(3), 429-437.
133. Nejić, D. Stanković, R., & Joksimović, A. (2009). Razlike u prostoru morfoloških značajka kod odbojkaša i fudbalera. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 44, 191-199.
134. Nelson, R.J. (2004). *Practical Counselling & Helping Skills: Text and Activities for the Lifeskills Counselling Model*.  
<http://library.hud.ac.uk/catlink/bib/421725>.
135. 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*, 18(1), 22-26.
136. Nikolaidis, P., & Karydis, N. (2011). Physique and body composition in soccer players across adolescence. *Asian journal of sports medicine*, 2(2), 75-82.
137. Nikolaidis, P.T., Ziv, G., Arnon, M., & Lidor R. (2012). Physical characteristics and physiological attributes of female volleyball players-the need for individual data. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26, 2547-2557.
138. Nolan, J.E., & Howell, G. (2010). Hockey success and birth date: The relative age effect revisited. *International Review for the Sociology of Sport*, 45(4), 507-512.
139. Ode, J.J., Pivarnik, J.M., Reeves, M.J., & Knous, J.L. (2007). Body mass index as a predictor of percent fat in college athletes and nonathletes. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 39, 403-409.
140. Ongley, B., & Hopley, J. (1981). Comparison between state level and non-state level Western Australian volleyball players. *Sports coach*, 5(1), 30-35.

141. Orlick, T., & Partington, J. (1988). Mental links to excellence. *The Sport Psychologist*, 2, 105-130.
142. Ortega, F.B., Artero, E.G., Ruiz, J.R., Vicente-Rodriguez, G., Bergman, P., Hagströmer, M., Ottevaere, C., Nagy, E., Konsta, O., Rey-López, J.P., Polito, A., Dietrich, S., Plada, M., Béghin, L., Manios, Y., Sjöström, M., Castillo, M.J. & The HELENA Study group. (2008). Reliability of health-related physical fitness tests in European adolescents. The HELENA Study. *International Journal of Obesity (London)* 32(Suppl 5), 49-57.
143. Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Castillo, M.J., Moreno, L.A., Urzanqui, A., González-Gross, M., Sjöström, M., Gutiérrez, A., & AVENA Study Group. (2008). Health-related physical fitness according to chronological and biological age in adolescents. The AVENA study. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 48(3), 371-379.
144. Palao, J.M., & Valades, D. (2009). Testing Protocol for Monitoring Spike and Serve Speed in Volleyball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(6), 47-51.
145. Palao, J.M., Gutiérrez, D., & Frideres, J.E. (2008). Height, weight, Body Mass Index, and age in beach volleyball players in relation to level and position. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48(4), 466-471.
146. Papadopoulou, D.S., Gallos, K.G., & Paraskevas, G. (2002). The somatotype of Greek female volleyball athletes. *International Journal of Volleyball Research*, 5(1), 22-25.
147. Pelin, C., Kürkçüoğlu, A., Ozener, B., & Yazici, A.C. (2009). Anthropometric characteristics of young Turkish male athletes. *Collegium Antropologicum*, 33(4), 1057-1063.
148. Philippaerts, R.M., Vaeyens, R., Janssens, M., Van Renterghem, B., Matthys, D., Craen, R., & Malina, R.M. (2006). The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 24(3), 221-230.
149. Plawinski, M.P. (2008). *An Analysis of the Different Spike Attack Arm Swings used in Elite Levels of Men's Volleyball*. Master thesis. Canada: Kingston, Ontario, Queen's University, School of Kinesiology and Health Studies.

150. Podvalej, L., & Gošnik, J. (2001). Odbojka – sve popularniji ženski studentski sport Sveučilištu u Zagrebu, Zbornik radova *10. ljetne škole pedagoga fizičke kulture Republike Hrvatske*, 264 -266. Poreč.
151. Polluveer, K., Stamm, R., & Stamm, M. (2012). Anthropometric and psychophysiological characteristics of top female volleyballers in relation to the players' position on the court. *Papers on Anthropology*, 21, 232-245.
152. Puhl, J., Samuel, C., Flech, S., & Van Handel, P. (1982). Physical and physiological characteristics of elite volleyball players. *Research Quarterly for exercise and sport*, 53(3), 257-262.
153. Rađa, A. (2014). Analiza nekih dimenzija antropološkog statusa mladih nogometaša u odnosu prema biološkoj i kronološkoj dobi, igračkoj liniji i situacijskoj uspješnosti. Projekt doktorske disertacije. Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet.
154. Rešetar, T., Đurković, T., & Marelić, N. (2010). Izbor i opis motoričkih testova za procjenu specifičnih brzinsko-eksplozivnih sposobnosti u odbojci. U: *Trening brzine, agilnosti i eksplozivnosti*. (ur.) I. Jukić, C. Gregov, S. Šalaj, L. Milanović, T. Trošt Bobić. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske, 192-196.
155. Rice, K.G., & Preusser, K.J. (2002). The Adaptive/Maladaptive Perfectionism Scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 34(4), 210-220.
156. Rice, K.G., Kubal, A.E., & Preusser, K.J. (2004). Perfectionism and children's self-concept: Further validation of the Adaptive/Maladaptive Perfectionism Scale. *Psychology in the Schools*, 41(3), 279-290.
157. Riegerová, J., & Ryšavý, J. (2001). Somatodiagnostics of female, secondary school age volleyball players. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Gymnica*, 31, 37-42.
158. Rocha, M.A., Dourado, A.C., & Gonçalves, H.R. (1996). Estudo do somatótipo da seleção Brasileira de voleibol nas categorias infanto-juvenil e juvenil - 1995. *Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina*, 11(19), 21-30.
159. Roche, A.F., Chumlea, W.C., & Thissen, D. (1988). *Assessing of Skeletal Maturity of the Hand-Wrist: Fels Method*, Charles C. Thomas, Springfield.

160. Rousanoglou, E., Nikolaidou, M.E., & Boudolos, K. (2006). Discrimination of young women athletes and nonathletes based on anthropometric jumping and muscular strength measures. *Perceptual and Motor Skills*, 102(3), 881-895.
161. Salaj, S., & Marković, G. (2011). Specificity of jumping, sprinting, and quick change-of direction motor abilities. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(5), 1249-1255.
162. Sattler, T., Sekulić, D., Hadžić, V., Uljević, O., & Dervišević, E. (2012). Vertical jumping tests in volleyball: reliability, validity and playing position specifics. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(6), 1532-1538.
163. Scheier, M.F., Carver, C.S., & Bridges, M.W. (1994). Distinguishing optimism from neuroticism (and trait anxiety, self-mastery, and self-esteem): A re-evaluation of the Life Orientation Test. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67, 1063-1078.
164. Schorer, J., Baker, J., Büsch, D., Wilhelm, A., & Pabst, J. (2009). Relative age, talent identification and youth skill development: Do relatively younger athletes have superior technical skills. *Talent Development and Excellence*, 1(1), 45-56.
165. Sheppard, J.M., & Borgeaud, R. (2008). Influence of stature on movement speed and repeated efforts in elite volleyball players. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 16, 12-14.
166. Sheppard, J.M., Gabbett, T.J., & Reeberg Stanganelli, L.C. (2009). An analysis of playing positions in elite men's volleyball: considerations for competition demands and physiologic qualities. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1858-1866.
167. Sheppard, J.M., Dingley, A.A., Janssen, I., Spratford, W., Chapman, D.W., & Newton, R.U. (2010). The effect of assisted jumping on vertical jump height in high-performance volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(2) 85-89.
168. Sherar, L.B., Baxter-Jones, A.D., Faulkner, R.A., & Russell, K.W. (2007). Do physical maturity and birth date predict talent in male youth ice hockey players? *Journal of sports sciences*, 25(8), 879-886.
169. Sherman, S.J., & Fazio, R.H. (1983). Parallels between attitudes and traits as predictors of behavior. *Journal of Personality*, 51, 308-345.
170. Sodhi, H.S. (1991). *Sports Anthropometry (A Kinanthropometric Approach)*. Mohali: ANOVA Publications.

171. Silva, S., & Maia, J. (2003) Análise dos aspectos relacionados com a performance desportivo-motora de voleibolistas femininas dos 12 aos 14 anos. In: I. Mesquita, C. Moutinho, R. Faria. *Investigação em voleibol: estudos ibéricos*. Porto: Saúde e Sá, 220.
172. Smith, R.E., Smoll, F.L., & Schutz, R.W. (1990). Measurement and correlates of sport-specific cognitive and somatic trait anxiety. *Anxiety Research*, 2, 263-280.
173. Snyder, C.R. (1994). *Psychology of Hope: You can get there from here*. New York: Free Press.
174. Snyder, C.R., Hoza B., Pelham, W.E., Rapoff, M., Ware, L., Danovsky, M., Highberger, L., Rubinstein, H., & Stahl K.J. (1997). The Development and Validation of the Children's Hope Scale. *Journal of Pediatric Psychology*, 22(3), 399-421.
175. Soares, C.A., & De Paula, A. H. (2006). Análise do perfil cineantropométrico de jovens praticantes de voleibol na faixa etária de 12 a 15 anos. *Movimentum-Revista Digital de Educação Física*, 1, 1-15.
176. Spence, D.W., Disch, J.G., Fred, H.L., & Coleman, A.E. (1980). Descriptive profiles of highly skilled women volleyball players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 12(4), 299-302.
177. Srđić, B., Obradović, B., Dimitrić, G., Stokić, E., & Babović, S. (2012). Relationship between body mass index and body fat in children: Age and gender differences. *Obesity Research & Clinical Practice*, 6, 167-173.
178. Stamm, R., Veldre, G., Stamm, M., Thomson, K., Kaarma, H., Loko, J., & Koskel, S. (2003). *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(3), 291-299.
179. Stanganelli, L.C.R., Dourado, A.C., Oncken, P., Mançan, S., & Da Costa, S.C. (2008). Adaptations on Jump Capacity in Brazilian Volleyball Players Prior to the Under-19 World Championship. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 741-749.
180. Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., & De Ridder, H. (2011). *International standards for anthropometric assessment (ISAK)*. New Zealand: Lower Hutt.
181. Stockbrugger, B.A., & Haennel, R.G. (2003). Contributing factors to performance of a medicine ball explosive power test: a comparison between jump



- and nonjump athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 768-774.
- 182.** Strahonja, A. (1974). Utjecaj manifestnih i latentnih antropometrijskih varijabli na visinu odraza i maksimalni dohvat kod odbojkaša juniora. *Kineziologija*, 1(4), 6-18.
- 183.** Strahonja, A. (1978). Utjecaj manifestnih i latentnih antropometrijskih varijabli na situacionu preciznost u odbojci. *Kineziologija*, 8(1-2), 103-127.
- 184.** Strahonja, A. (1983). Relacije situaciono motoričkih faktora i ocjena učinkovitosti igranja odbojke. *Kineziologija*, 15(2), 93-103.
- 185.** Strahonja, A., & Prot, F. (1983). Odnosi bazičnih motoričkih sposobnosti i učinkovitosti u igri odbojke. *Kineziologija*, 15(2), 113-123.
- 186.** Strahonja, A., Janković, V., & Šnajder, V. (1982). Analiza pouzdanosti i faktorske valjanosti situaciono motoričkih testova u odbojci. *Kineziologija, izv. br. 5*, 161-175.
- 187.** Šoš, H. (1981). *Morfološke značajke mladih odbojkašica Europe*. Mostar: Fakultet za fizičku kulturu.
- 188.** Šoš, H., & Rađo, I. (1998). *Mjerenje u kineziologiji*. Sarajevo: Fakultet za fizičku kulturu.
- 189.** Tanner, J.M. (1962). *Growth at Adolescence*, 2nd ed. Oxford: Blackwell.
- 190.** Tanner, J.M. (1973). *Physical growth and development*. Textbook of Paediatrics, 224. Ed: J.O. Forfar and G.C. Arneil. Edinburgh and London: Churchill Livingstone.
- 191.** Tanner, J.M., & Whitehouse, R.H. (1976). Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity, weight velocity and stages of puberty. *Archives of Disease in Childhood*, 51, 170.
- 192.** Tanner, J.M., Whitehouse, R.H., & Takaishi, M. (1966). Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity: British children, 1965. *Archives of Disease in Childhood*, 41, 454-613.
- 193.** Tanner, J.M., Whitehouse, R.H., Marshall, W.A., Healy, M.J.R., & Goldstein, H. (1975). *Assessment of Skeletal Maturity and Adult Height (TW2 Method)*. New York: Academic Press.
- 194.** Tanner, J.M., Whitehouse, R.H., Cameron, N., Marshall, W.A., Healy, M.J.R., & Goldstein, H. (1983). *Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height*, 2nd ed. New York: Academic Press.

- 195.** Taylor, R.W., Falorni, A., Jones, I.E., & Goulding, A. (2003). Identifying adolescents with high percentage body fat: a comparison of BMI cutoffs using age and stage of pubertal development compared with BMI cutoffs using age alone. *European journal of clinical nutrition*, 57(6), 764-769.
- 196.** Tsunawake, N., Tahara, Y., Moji, K., Muraki, S., Minowa, K., & Yukawa, K. (2003). Body composition and physical fitness of female volleyball and basketball players of the Japan inter-high school championship teams. *The journal of physiological anthropology and applied human science*, 22(4), 195-201.
- 197.** Thissen-Milder, M., & Mayhew, J.L. (1991). Selection and classification of high school volleyball players from performance tests. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 31(3), 380-384.
- 198.** Tomić, D., & Glavović, S. (1983). *Principi i primjeri procjene perspektivnosti odbojkašica i odbojkaša*. Sarajevo: Svjetlost.
- 199.** Toriola, A.L., Adeniran, S.A., & Ogunremi P.T. (1987). Body composition and anthropometric characteristics of elite male basketball and volleyball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 27(2), 235-239.
- 200.** Trajković, N., Milanović, Z., Sporiš, G., Milić, V., & Stanković, R. (2012). The effects of 6 weeks of preseason skill-based conditioning on physical performance in male volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(6), 1475-1480.
- 201.** Trajković, N., Milanović, Z., Sporiš, G., & Radisavljević, M. (2011). Pozicijske razlike u tjelesnoj kompoziciji i izvođenju skokova mladih elitnih odbojkaša. *Acta Kinesiologica*, 5(1), 62-66.
- 202.** Valades, D., Palao, J.M., Femia, P., Padiar, P., & Urena A. (2007). Validez y fiabilidad de radar para el control de la velocidad del remate en voleibol [Validity and reliability of radar for spike speed control in volleyball]. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 3(6), 131-138.
- 203.** Van den Auweele, Y., Nys, K., Rzewnicki, R., & Van Mele, V. (2001). Personality and the Athlete. In Singer R.N., H.A. Hausenblas, & C.M. Janelle (Eds.), *Handbook of sport psychology*, 2nd ed. John Wiley & Sons Inc., New York. 239-268.
- 204.** Van den Tillaar, R. (2004). Effect of body size and gender in overarm throwing performance. *European journal of applied physiology*, 91(4), 413-418.

205. Viitasalo, J. (1982). Anthropometric and physical performance characteristics of male volleyball players. *Canadian Journal of Applied Sports Science*, 7(3), 182-188.
206. Viviani, F., & Baladin, F. (1993). The somatotype of «amateur» Italian female volleyball-players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33(4), 400-404.
207. Voigt, H.F., & Vetter, K. (2003). The Value of Strength-Diagnostic for the Structure of Jump Training in Volleyball. *European Journal of Sport Science*, 3, 1-10.
208. Vujmilović, A. (2012). *Relacije tjelesnih dimenzija i specifičnih motoričkih sposobnosti odbojkašica-kadetkinja u odnosu na igračku poziciju*. Magistarski rad. Banja Luka: Univezitet u Banja Luci, Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta.
209. Weinberg, R., & Forlenza, S. (2012). Psychological Skills. In: Tenenbaum G., R.C. Eklund, A. Kamata (Eds.). *Measurement in Sport and Exercise Psychology*. Human Kinetics. 381-392.
210. Williams, J.M., & Krane, V. (2001). Psychological characteristics of peak performance. In J.M. Williams (Ed.), *Applied sport psychology: Personal growth to peak performance, 4th ed.* Mountain View, CA: Mayfield. 137-147.
211. Zapartidis, I., Vareltzis, I., Gouvali, M., & Kororos, P. (2009). Physical Fitness and Anthropometric Characteristics in Different Levels of Young Team Handball Players. *The Open Sports Sciences Journal*, 2, 22-28.
212. Zary, J.C., Reis, V.M., Rouboa, A., Silva, A.J., Fernandes, P.R., & Filho, J.F. (2010). The somatotype and dermatoglyphic profiles of adult, junior and juvenile male Brazilian top-level volleyball players. *Science and Sports*, 25, 146-152.
213. Zhang, Y (2010). *An investigation on the anthropometry profile and its relationship with physical performance of elite Chinese women volleyball players*. Doctoral thesis. Lismore, NSW: Southern Cross University.
214. Zhao, Y.Q., Wang, F.Y., Zhu, P., Liu, R., Hao, J.H., Su, P.Y., Wang, L., Zu, P., & Tao, F.B. (2012). Association between body mass index and physical fitness index among children and adolescent]. [In Chinese]. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi*, 33(3), 265-268.
215. Zhu, Q., Zheng, L.B., & Wang, Q.L. (1998). A study on somatotypes of Hui adults by heath-carter method. *Journal of Chinese Anatomy*, 20, 600-603.

- 216.** <http://complementarytraining.net/motoricka-analiza-odbojkaske-igre/>, prosinac, 2013.
- 217.** PHV, [http://taurus.usask.ca/growthutility/phv\\_ui.cfm?type=2](http://taurus.usask.ca/growthutility/phv_ui.cfm?type=2), lipanj, 2014.
- 218.** Somatotype Ver.1.2.5.(2010). <http://www.somatotype.org/>, lipanj, 2014.

## Životopis

<b>OSOBNİ PODACI</b>			
Ime i prezime	Mirjana Milić		Ž
Datum i mjesto rođenja	29.03.1966., Split.		
Adresa stanovanja	Kaštel Stari, Ulica kneza Višeslava 19, 21 216		
Kontakt telefon /mail adresa	098 98 97 780 mirjanam@kifst.hr		
Trenutni radni status	prof. tzk, predavač		
Državljanstvo	Republika Hrvatska		
<b>OBRAZOVANJE</b>			
Stečena svjedodžba	Usmjerenje	Naziv ustanove i mjesto	Godina
medicinska sestra	opći smjer	Zdravstveni obrazovi centar Split	1984.
profesor	Tjelesna i zdravstvena kultura (Fizička kultura )	Filozofski fakultet u Zadru, Studij u Splitu	1989.
viši trener	odbojka	FFK Novi Sad	1991.
operater	računalni operater	Klub tehničke kulture Grada Kaštela	2008.
ELCD operater	Europska računalna diploma ECDL	MZOS i KING	2011.
<b>OSTALO</b>			
<p>- engleski jezik, napredni korisnik, kompetencija engleskog jezika C1,(CERF);</p> <p>- 11. siječnja 2001. promovirana u učitelja - mentora;</p> <p>- 03. travnja 2007. promovirana učitelja - savjetnika;</p> <p>- 01. rujna 2001. - 31. kolovoza 2012. vanjski suradnik Agencije za odgoj i obrazovanje MZOS-a, voditeljica Županijskog stručnog vijeća TZK za Splitsko - dalmatinsku županiju, (5 mandata);</p> <p>- sudjelovanje na 100-tinjak stručnih skupova kao organizator, predavač ili sudionik;</p> <p>- 2005. dobitnica godišnje nagrade ZŠO Grada Kaštela za promicanje sporta i sportske djelatnosti</p> <p>- 2006. dobitnica „Sportske igre mladih“ Split , posebna nagrada za višegodišnje zalaganje i izvanredne rezultate u odbojci;</p>			

- odbojkaški trener OK „Kaštela DC Cemex“, 29 godina rada, sa mlađim dobnim kategorijama, višegodišnji državni klupski i školski prvak;
- organizacijski odbor pobratimstva Grada Kaštela i Njemačkog Lindlara;
- 1992. do danas, stalni radni odnos, 22,5 godina neposrednog odgojno obrazovnog rada u OŠ „Bijaći“ Kaštel Novi;
- 2011. upisana da Doktorski studij kineziologije
- 2011. - 2013. predavač iz kolegija: odbojka, kuglanje i sistematska kineziologija;
- 2012. do danas, vanjski suradnik (asistent) iz kolegija Odbojka na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Splitu; Stručnom studiju kineziologije i Specijalističkom studiju kineziologije
- autor:
  - 4 udžbenika i 4 priručnika tjelesne i zdravstvene kulture za učenike i učiteljice razredne nastave;
  - 42 znanstvena rada (22 A<sub>1</sub> (7CC), 20 A<sub>2</sub>);
- aktivno sudjelovanje na 5 međunarodnih znanstvenih konferencija;
- predsjednica Alumni KIF Split;
- predstavnica doktoranada u Vijeću DSK i Fakultetskom vijeću;
- sudionica Summer School 2013. (4 ECTS boda);
- izbornica i trenerica splitskih sveučilišnih odbojkaških ekipa (dvoranska odbojka i odbojka na pijesku)