Doprinos pojedinih antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti u predikciji uspješnosti igračke karijere u odbojci

Botić, Bruna

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:252176

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split

SVEUČILIŠTE U SPLITU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET

DOPRINOS POJEDINIH ANTROPOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA I MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI U PREDIKCIJI USPJEŠNOSTI IGRAČKE KARIJERE U ODBOJCI

(ZAVRŠNI RAD)

Student:
Bruna Botić

Mentor:
doc. dr. sc. Mirjana Milić

Sumentor:
prof. dr. sc. Zoran Grgantov

Split, 2019.

SAŽETAK

Cilj ovoga rada bio je utvrditi postoji li statistički značajan doprinos pojedinih antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti u predikciji uspješnosti igračke karijere u odbojci. Uzorak se sastoji od 181 odbojkašice od kojih je trenutno 80 aktivnih, 101 neaktivne. Trenutna prosječna *kronološka dob* ispitanica iznosi 19,15±0,83 godina, a prosječna *trenažna dob* iznosi 102,96±16,75 mjeseci. U istraživanju je provedeno 6 antropometrijskih testova i 8 testova za procjenu motoričkih sposobnosti. Antropometrijske mjere su *tjelesna visina, tjelesna masa, kožni nabor nadlaktice*, *kožni nabor leđa*, *kožni nabor trbuha* i *kožni nabor potkoljenice.* Testovi motoričkih sposobnosti koji su korišteni su sljedeći, *koraci u stranu*, *skok u dalj iz mjesta, bacanje medicinke iz ležanja, trčanje na 20 metara, 9-3-6-3-9, step hop, skok u vis iz mjesta*, *skok u vis nakon odbojkaškog zaleta*. Analizom razlika utvrđeno je da su igračice koje su se nastavile baviti odbojkom 5 godina nakon testiranja značajno više, imaju značajno manje potkožne masti i imaju značajno veću vertikalnu skočnost iz mjesta od igračica koje su odustale od bavljenja odbojkom.

Ključne riječi: odbojka, antropometrijske karakteristike, motoričke sposobnosti

SUMMARY

The goal of this study was to determine whether there is a statistically significant contribution of individual anthropometric characteristics and motor skills in predicting the success of a volleyball player's career. The sample consists of 181 volleyball players (currently, 80 active, 101 inactive), the current average chronological age of the subjects is 19.15 ± 0.83 years, and the average training age is 102.96 ± 16.75 months. The study conducted 6 anthropometric tests and 8 tests for motor skills. Anthropometric measures are body height, body weight, upper arm skin fold, back skin fold, abdominal skin fold and lower leg skin fold. The tests of motor ability used were the following, steps aside, long jump, throwing medicine from lying down, running at 20 meters, 9-3-6-3-9, step hop, high jump from place, jump in after a volleyball run. Statistical analysis has shown that anthropometric characteristics play a large role in contributing to the success of a volleyball player's career, while motor skills have a smaller influence on the prediction of volleyball career success. Analysis of differences revealed that players that continued to play volleyball for 5 years after testing were significantly higher, had significantly less subcutaneous fat, and had significantly greater vertical jumping out of place than players that gave up volleyball.

Keywords: volleyball, anthropometric characteristics, motor skills

SADRŽAJ

1. UVOD 5

1.1. Odbojka 5

1.2. Antropološki status 6

2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA 7

3. CILJ.....12

4. HIPOTEZE.....13

5. METODE RADA.....14

5.1. Uzorak ispitanika.....14

5.2. Uzorak varijabli.....14

5.3. Metode za obradu podataka..... 20

5.4. Opis eksperimentalnog postupka 20

6. REZULTATI 22

7. RASPRAVA 24

8. ZAKLJUČAK 25

9. LITERATURA 26

1. UVOD

1.1. Odbojka

Odbojka je svjetski poznata sportska igra u kojoj se dvije ekipe natječu koja će prije osvojiti tri seta. Svaki set sastoji se od dvadeset i pet poena te u slučaju rezultata 24:24 igra se nastavlja sve dok jedna ekipa ne ostvari rezultat u kojem su dva poena u prednosti u odnosu na protivničku ekipu. U slučaju da je rezultat u setovima 2:2 igra se peti, odlučujući set, ali do petnaest poena te i u tom setu vrijedi pravilo o dva poena razlike.

Odbojkaška ekipa broji najviše dvanaest igračica. Odbojkaški teren veličine je 18x9 metara te je na sredini podijeljen mrežom visine 224 centimetra (seniorke), odnosno 243 centimetra (seniori) na dva polja veličine 9x9 metara. Odbojkaška ekipa u jednom polju broji šest igračica koje se izmjenjuju na pozicijama od 1 do 6 u smjeru kazaljke na satu dok su ostale igračice zamjena.

Cilj odbojkaške igre je unutar maksimalno tri odigravanja (ne računajući blok) unutar jedne ekipe prebaciti loptu preko mreže tako da protivnička ekipa nije u mogućnosti uhvatiti ju i nastaviti igru ili pak prisiliti protivničku ekipu na pogrješku. Svaki odbojkaški poen započinje početnim udarcem tj. servisom. Ekipa koja je pobijedila u nadigravanju osvaja poen bez obzira je li u poenu prije servirala ili primala, a u slučaju da je u poenu prije primala igračice mijenjaju svoju poziciju u smjeru kazaljke na satu.

William G. Morgan (1870 - 1942) rođen u državi New York ostao je zapisan u povijesti kao začetnik odbojke, koju je originalno nazivao ’’Mintonet’’ (Mintonette, što je izvedeno od badmintona, zbog principa igre - odbiti i prebacivati loptu preko mreže).

A.T. Holstead (1896) 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 (Vincek, 2015).
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.

1.2. Antropološki status

Pod pojmom antropološki status podrazumijevamo skup antropoloških osobina (karakteristika) i sposobnosti. Svaku ljudsku jedinku možemo okarakterizirati uzimajući u obzir njegove karakteristike i sposobnosti te tako uspoređivati jedinke međusobno. Pod antropološke karakteristike ubrajamo konativne karakteristike (crte ličnosti), zdravstvene karakteristike (zdravstveni status), morfološke karakteristike (osobine građe tijela) i socijalne karakteristike dok pod antropološke sposobnosti ubrajamo motoričke sposobnosti (sposobnosti koje određuju mogućnost različitih motoričkih manifestacija pojedine ljudske jedinke), funkcionalne sposobnosti (sposobnosti koje određuju učinkovitost sustava za iskorištavanje energije pri obavljanju rada u različitim uvjetima) i kognitivne sposobnosti (spoznajne sposobnosti ljudskih bića). (Sekulić i Metikoš, 2007)

Antropološki status svake jedinke razlikuje se od statusa druge jedinke te se stupanj razvijenosti pojedinih antropoloških karakteristika i/ili sposobnosti također razlikuju jedan od drugih te odnos među karakteristikama i sposobnostima. Također je bitna činjenica da se antropološki status jedinke kroz cijeli njezin život mijenja bilo u pozitivnom ili negativnom pravcu.

Antropološki status često služi kao orijentacija ili trenutna procjena stanja jedinke te se postavlja pitanje zašto je baš podijeljen na antropološke karakteristike i sposobnosti. Antropološke sposobnosti lako su mjerljive i lako se brojčano prezentiraju, zna se što daje bolji rezultat u nekom sportu ili natjecanju dok antropološke karakteristike nisu mjerljive i ne može se odrediti njihova vrijednost niti da li su one više ili manje značajne za uspjeh u nekom sportu ili natjecanju. (Sekulić i Metikoš, 2007)

2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

U mnogobrojnim dosadašnjima istraživanjima provedenim u proteklih 50 godina utvrđena je povezanost antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti u uspješnosti sportaša.

Momirović, K., Medved, Horvat, i Pavišić-Medved, V. (1969) su mjereći 4040 ispitanika i ispitanica starosne dobi od 12-22 godine u 45 varijabli utvrdili 4 latentne dimenzije; longitudinalnu dimenzionalnost, volumen i masa tijela, transverzalna dimenzionalnost i potkožno masno tkivo.

Strahonja (1974) je utvrdio tri latentne dimenzije; faktor potkožnog masnog tkiva, faktor longitudinalne dimenzionalnosti i faktor volumioznosti i mase tijela provodeći ispitivanje na uzorku od 126 juniora u 16 varijabli.

Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević, i Viskić-Štalec (1975) su na 3423 ispitanika oba spola, starosne dobi od 11, 13, 15 i 17 godina utvrdili 4 latentne dimenzije; longitudinalna i transverzalna dimenzionalnost, volumen i masa tijela, potkožno masno tkivo, a sve to mjereći ih u 17 varijabli. Pritom su analizirani i mjerni instrumenti.

Strahonja (1978) je ispitujući 189 juniora u 16 varijabli utvrdio da antropometrijske mjere longitudinalne i cirkularne dimenzionalnosti značajno pridonose predikciji rezultata. Masno tkivo djeluje kao remeteći faktor u situacijskoj uspješnosti.

Puhl, Samuel, Flech i Van Handel (1982) su analizirajući 14 članica sveučilišne reprezentacije SAD-a utvrdili prosječe vrijednosti antropometrijskih mjera ženske sveučilšne reprezentacije SAD-a; visina 178 cm, tjelesna masa 70,5 kg, masno tkivo 17,8%.

Milić (1989) je na uzorku od 160 ispitanika (80 odbojkaša, 80 odbojkašica) dobi od 13-15 godina u 15 varijabli utvrdila 3 latentne dimenzije; volumen i masa tijela, longitudinalna dimenzionalnost i potkožno masno tkivo. U manifesnom prostoru, veća tjelesna visina i masa tijela te smanjenje potkožnog masnog tkiva razlikuje supinu odbojkašica od nesportašica.

Grgantov, Katić i Janković (2006) su ispitujući 246 odbojkašica u 13 varijabli zaključili 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.

Mladenović- Ćirić i Đurašković (2008) su provedenom analizom zaključili da predviđene konačne visine sa rasponom od 159 cm do 171 cm, ne odgovaraju zahtjevima suvremene odbojke. Analizu su provodili na 40 odbojkašica starosne dobi 9- 12 godina promatrajući ih u 20 varijabli.

Dopsaj, Nešić i Ćopić (2010) su na uzorku od 40 igračica (16 igračica OI, 12 igračica EU-lige, 12 igračica II. lige) utvrdili značajne razlike antropometrijskog profila između odbojkašica različitog natjecateljskog nivoa i to najviše u tjelesnoj visini, bezmasnom tkivu, tjelesnoj masi i kožnom naboru natkoljenice.

Milić, Grgantov i Katić (2012) su na ispitivanju provedenom nad 262 uzorka od čega 200 ne odbojkašica i 62 odbojkašice kao rezultat dobili da se odbojkašice značajno razlikuju od ne odbojkašica dobne skupine od 10 do 12 godina u varijablama tjelesna visina i tjelesna masa.

Nešić, Ilić, Majstorović, Grbić i Osmankač (2013) su na uzorku od 40 ispitanica, polaznica u školu odbojke, uzrasta 13-14 godina u vremenskom razdoblju od tri mjeseca pokazali napredak u općim i specifičnim sposobnostima provođenjem odbojkaškog treninga.

Milić, Grgantov i Katić (2013) su ispitujući 183 odbojkašice u razdoblju od 13-15 godina, mjereći ih u 18 testova za procjenu antropometrijskih karakteristika i 12 testova za procjenu motoričkih sposobnosti utvrdili važnost pojedinih antropoloških dimenzija u uspješnosti odbojkaške karijere.

Korjenić, Azer, Čevra i Šaćira (2014) proveli su istraživanje na 108 seniorska odbojkaša i utvrdili važnost provedbe kvalitetno planiranih i programiranih trenažnih operatora na jedinke radi poboljšanja antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti.

Dosadašnje spoznaje o motoričkim sposobnostima (nespecifična i specifična eksplozivna snaga, agilnost i brzina).

Ordway, Lamb i Ploutz - Snyder (2002) su koristeći uzorak od 26 odbojkašica (18 raprezentacija SAD-a, 8 reprezentacija sveučilišta Syracuse- NY) kroz 2 testa specifične skočnosti (razlika u visini odraza i visini dohvata) zaključili da sveučilišne odbojkašice imaju značajno veću visinu odraza, a reprezentativne odbojkašice imaju značajno veći dohvat koji je vjerojatno bio uvjetovan većom prosječnom visinom tih odbojkašica. Zamah rukama doprinosi os 11 do 19% maksimalnom dohvatu kod obje skupine igračica.

Stamm, R., Veldre, Stamm, M., Thomson, Kaarma, Loko, i Koskel, (2003) je na uzorku od 32 odbojkašice u dobi od 13 do 16 godina zaključio je da eksplozivna snaga tipa bacanja (procjena bacanjem medicinke) bila je značajno povezana sa uspješnošću smečiranja.

Stockbrugger i Haennela (2003) proveli su istraživanje na uzorku 20 odbojkaša i 20 hrvača kroz 3 testa bacanja medicinke i zaključili da su odbojkaši (sportaši skakači) postigli značajno bolje rezultate u testovima za procjenu eksplozivne snage, a hrvači (sportaši neskakači) u testovima za procjenu maksimalne sile (izraženo u apsolutnim vrijednostima).

Kollias, Panoutsakopoulos i Papaiakovou (2004) su unutar 38 seniora kroz 6 sportova (atletika, nogomet, odbojka, rukomet, košarka i veslanje) testirali visinu odraza nakon doskoka s povišenja od 60 cm. Utvrđeno je da je skupina odbojkaša postigla značajno bolje rezultate od skupina ostalih sportaša.

Duncan Woodfield i al-Nakeeb (2006) su na uzorku od 25 juniorska odbojkaška reprezentativca analizirali razliku nespecifičnih motoričkih testova između različitih skupina definirane igračkom ulogom. Utvrđena je značajna razlika između igračkih pozicija u svim promatranim varijablama.

Katić, Grgantov i Jurko (2006) su na uzorku od 197 odbojkašica u starosnoj dobi od 14 do 17 godina analizirali relaciju nespecifičnih motoričkih testova s izvođenjem odbojkaških tehnika. Porast ocjene učinkovitosti izvođenja nekih odbojkaških tehnika raste s porastom rezultata u testovima eksplozivne snage i agilnosti.

Rousanoglou, Nikolaidou i Boudolos (2006) su na uzorku od 60 sportašica (20 odbojkašica, 20 atletičarki i 20 nesportašica) analizirali razliku između tri skupine ispitanica. Rezultati opsega mišića natkoljenice te kapaciteti vertikalne skočnosti čine najveću razliku među spomenutim grupama ispitanica.

Barnes, Schilling, Falvo, Weiss, Creasy, i Fry (2007) je na uzorku od 29 odbojkaša različitih nivoa natjecanja (divizije I, II i III) proveo istraživanje kroz testove agilnosti i eksplozivne snage. Uspoređeni su pokazatelji agilnosti, eksplozivne snage (eng. countermovement jump i drop jump) te izometrijske snage opružača 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.

Đurković (2009) je na uzorku od 74 seniorska odbojkaša proveo 24 motorička testa. 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.

Milić, Zagorac i Jašić (2011) proveli su istraživanje na 180 sportaša (80 odbojkašica i 80 nesportašica) u starosnoj dobi od 12 do 14 godina kroz 8 motoričkih testova i 4 latentne dimenzije. 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.

Šmigalović, Bajrić i Lolić (2012) su na uzorku učenika sedmih razreda osnovne škole (13-14 godina) koji su bili pod tromjesečnim programom odbojkaškog treninga, mjereći ih u 20 varijabli zaključili da su pokazane značajne pozitivne promjene u svim promjenjivim varijablama u okviru bazične i situacijske motorike.

Milić, Grantov i Katić (2013) su na uzorku od 183 odbojkašice starosne dobi 13, 11±1,07 kroz 12 motoričkih testova. 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.

3. CILJ

Osnovni cilj istraživanja je utvrditi doprinos pojedinih antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti u predikciji uspješnosti igračke karijere u odbojci.

Problem koji se pojavljuje je nedostatak istraživanja kojim se sustavno analiziraju čimbenici koji mogu utjecati na razvoj karijere mladih odbojkašica na to hoće li mlade odbojkašice koje još nisu dostigle svoj maksimum odustati od odbojke ili će se nastaviti baviti odbojkom, te hoće li uopće dostići svoj maksimum, odnosno do koje razine će se aktivno baviti odbojkom.

Definirani cilj može se podijeliti na dva podcilja:

1. Utvrditi doprinos pojedinih antropometrijskih karakteristika u predikciji uspješnosti igračke karijere u odbojci.
2. Utvrditi doprinos pojedinih motoričkih sposobnosti u predikciji uspješnosti igračke karijere u odbojci.

4. HIPOTEZE

Temeljem cilja i podciljeva ovog istraživanja definirane su sljedeće hipoteze.

H_1: Postoji statistički značajan doprinos pojedinih antropometrijskih karakteristika u predikciji uspješnosti igračke karijere u odbojci.

H_2: Postoji statistički značajni doprinos pojedinih motoričkih sposobnosti u predikciji uspješnosti igračke karijere u odbojci.

5. METODE RADA

5.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika predstavlja skup od 181 odbojkašice s područja cijele Republike Hrvatske, sudionice otvorenog Državnog prvenstva u odbojci 2014. za mlađe kadetkinje, održanog u Rovinju. Uzorak je reprezentativan jer je uključivao mlade odbojkašice iz svih regija, posebno članice najkvalitetnijih klubova na državnoj razini.

Ispitanice su podijeljene u 2 podskupina prema svojem igračkom statusu na: aktivne igračice (N=80 odbojkašica) i odustale, neaktivne (N=101 odbojkašica) nakon točno 5 godina od momenta provođenja ovog istraživanja.

Trenutna prosječna *kronološka dob* ispitanica iznosi 19,15±0,83 godina, a prosječna *trenažna dob* iznosi 102,96±16,75 mjeseci.

5.2. Uzorak varijabli

Odabir varijabli za ovo istraživanje uključivao je 6 antropometrijskih mjera: *tjelesna visina, tjelesna masa, kožni nabor nadlaktice, kožni nabor leđa, kožni nabor trbuha i kožni nabor potkoljenice.*

Kao jedan od mogućih pokazatelja uspješnosti u odbojkaškoj karijeri uzeta je kriterijska varijabla odustalih, odnosno aktivnih odbojkašica.

Sva mjerenja izvršena su sukladno ISAK protokolu (Stewart, Marfell-Jones, Olds i De Ridder, 2011) na dominantnoj strani tijela, prema Milić (2014).

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 (Milić, 2014).

Za mjerenje antropometrijskih značajki korišteni su sljedeći mjerni instrumenti (Milić, 2014):

1. vaga
2. antropometar
3. šestar za mjerenje kožnih nabora

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.

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^2. 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.

Opis antropometrijskih značajki (Milić, 2014):

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.

Tjelesna masa

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

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 10g/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 priručenjem, 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 10g/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 10g/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 gr/mm^{2,} pročita rezultat. Rezultat se čita s točnošću od 1 mm.

Skup testova za procjenu motoričkih sposobnosti uključivao je 5 testova za procjenu nespecifičnih odnosno bazičnih motoričkih sposobnosti i 3 testa za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti (Milić, 2014).

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* te *skok u vis nakon odbojkaškog zaleta*. Sva mjerenja ponavljana su 3 puta. Kao konačni rezultat u svim motoričkim testovima, koristio se prosječni rezultat kod homogenih čestica mjerenja, a u slučajevima heterogenosti, najbolji rezultat (Milić, 2014).

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

Opis motoričkih testova (Milić, 2014):

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 pomiče 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

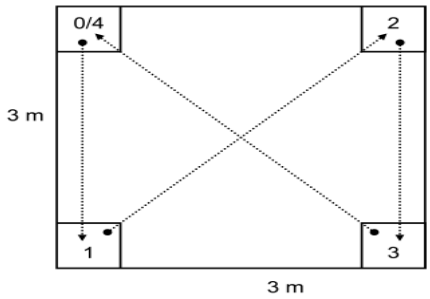
Na podlozi su označene linije 6, 9, 12 i 18 metara od startne linije. Ispitanica stoji iza startne linije u visokom startu i na znak „sad“ dodiruje stopalom liniju koja je 9 metara od startne linije; vraća se 3 metra natrag i na isti način dodiruje liniju; zatim trči 6 metara naprijed, ponovno 3 metra 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 lijevim 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 prisloni 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 točci 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.

Kriterijska (grupirajuća) varijabla koja je uzorak ispitanica podijelila u dvije skupine, definirana je s obzirom jesu li igračice nakon pet godina i dalje aktivne u trenažnom procesu ili su odustali od bavljenja odbojkom.

5.3. Metode za obradu podataka

Metode obrade podataka uključivale su izračunavanje deskriptivnih statističkih pokazatelja distribucije 6 antropometrijskih mjera i 8 testova motoričkih sposobnosti: aritmetičke sredine (AS) i standardne devijacije (SD) te određivanje MaxD vrijednosti za utvrđivanje značajnog odstupanja od normalne distribucije varijabli Kormogorov-Smirnovljevim testom (KS test).

T testom analizirane su razlike između aktivnih i odustalih odbojkašica nakon 5 godina od trenutka mjerenje u antropometrijskim značajkama i motoričkim sposobnostima uz nivo značajnosti od $p \leq 0,05$.

Podaci su obrađeni računalnim programom Statistica Ver.13.0

5.4. Opis eksperimentalnog postupka (Milić, 2014)

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 mjerenje 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 procjenjena 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 Statistica Ver. 13.0.

6. REZULTATI

U Tablici 1. prikazani su rezultati razlika u nekim antropometrijskim i motoričkim varijablama s ciljem utvrđivanja njihove predikcije uspješnosti igračke karijere u odbojci nakon 5 godina. Uspješnost u karijeri procijenjena je temeljem toga jesu li su odbojkašice odustale od bavljenja odbojkom ili ne.

Tablica 1. Antropometrijske karakteristike i motoričke sposobnosti odbojkašica koje su 5 godina nakon mjerenja odustale od odbojke (n=101) i odbojkašica koje su se nastavile baviti odbojkom (N=80)

Varijable	**AS1±SD1 AKTIVNE N=80**	**AS$_2$±SD$_2$ ODUSTALE N=101**	**t-test**	**p=**
Tjelesna visina (cm)	171,52±8,51	169,62±6,83	2,02	0,045*
Tjelesna masa (kg)	57,63±9,19	59,76±9,40	-1,53	0,128
Kožni nabor nadlaktice (mm)	15,33±4,72	16,98±5,49	-2,14	0,034*
Kožni nabor leđa (mm)	11,63±4,32	13,30±6,75	-1,92	0,056*
Kožni nabor trbuha (mm)	15,89±7,39	19,30±9,57	-2,62	0,009*
Kožni nabor potkoljenice (mm)	16,55±5,33	18,61±7,18	-2,14	0,034*
Koraci u stranu ¥ (s)	8,91±0,87	8,73±0,80	1,43	0,153
Skok u dalj iz mjesta (m)	1,90±0,20	1,89±0,19	0,28	0,779
Bacanje medicinke (m)	6,11±1,08	6,17±1,07	-0,38	0,707
Trčanje na 20m ¥ (s)	3,52±0,20	3,55±0,23	-0,86	0,393
Test 9-3-6-3-9 ¥ (s)	8,27±0,43	8,36±0,63	-1,06	0,289
Test Step hop ¥ (s)	9,61±0,83	9,87±1,08	-1,78	0,077
Skok u vis iz mjesta (cm)	38,03±5,56	36,32±5,94	1,98	0,050*
Skok u vis nakon od. zaleta (cm)	41,17±6,51	39,85±7,39	1,26	0,209

Legenda: ¥ - obrnuto skalirana varijabla, **AS$_1$** - aritmetička sredina varijable aktivnih odbojkašica, **AS$_2$** - aritmetička varijable odustalih odbojkašica, **SD$_1$** - standardna devijacija varijable aktivnih odbojkašica, **SD$_2$** - standardna devijacija varijable odustalih odbojkašica, **T-test** - testna vrijednost pri testiranju značajnosti razlika među AS-ovima aktivnih i odustalih odbojkašica ***** - značajna razlika na razini p≤0,05.

Analizom rezultata u Tablice 1, vidljivo je da postoji značajna razlika između dvije skupina odbojkašica *aktivnih* (N=80) i *odustalih* (N=101) u četiri antropometrijske varijable: *tjelesna*

visina, *kožni nabor nadlaktice*, *kožni nabor trbuha* i *kožni nabor potkoljenice* uz nivo značajnosti $p \leq 0,05$ te da je primjetna tendencija značajnosti u varijabli *kožni nabor leđa* $p=0,056$.

U prostoru motoričkih dimenzija, gdje su korištena ukupno 8 motoričkih tesova, utvrđena je značajna razlika samo u jednoj varijabli i to u *skok u vis iz mjesta* uz nivo značajnosti $p=0,050$.

7. RASPRAVA

Ovim radom utvrđeno je da su odbojkašice koje su tijekom razdoblja od 5 godina nakon provedenih mjerenja odustale od odbojke značajno niže te da imaju značajno više potkožnog masnog tkiva od igračica koje su nastavile trenirati odbojku. Također je utvrđeno da odbojkašice koje su odustale od odbojke imaju značajno manju vertikalnu skočnost iz mjesta od odbojkašica koje su nastavile trenirati. Može se pretpostaviti da su dijelom te razlike uvjetovane procesom selekcije u kojem treneri odabiru u natjecateljske ekipe odbojkašice koje su više, skočnije i koje imaju manje potkožnog masnog tkiva. Poznato je da je dohvat u skoku vrlo važan u odbojci za uspješnu izvedbu svih faza igre koje se odvijaju uz mrežu ili preko mreže a naročito smeča u napadu i kontranapadu kojim se i osvaja najviše poena u odbojci. To može utjecati na odluku trenera mlađih dobnih skupina koje će igračice pozitivno a koje negativno selekcionirati. Osim negativne selekcije od strane trenera uzrok odustajanja od bavljenja odbojkom nižih i manje skočnih igračica može biti i gubitak motivacije zbog percepcije nenapredovanja i nedovoljno dobre izvedbe na treninzima i na natjecanjima.

8. ZAKLJUČAK

Odustajanje od bavljenja sportom vrlo je velik problem ne samo u odbojci već i u drugim sportovima. U odbojci je odustajanje posebno izraženo kod djevojčica na prijelazu iz prednatjecateljskih u natjecateljske kategorije (naročito mlađe-kadetsku dobnu skupinu). S jedne strane jako je velik interes i brojnost djece na treninzima, a s druge strane klubovi nemaju dovoljno trenera i termina da omoguće svim djevojčicama koje nisu selekcionirane u natjecateljske skupine da se nastave rekreativno baviti odbojkom. Osim toga, selekcija se često obavlja jednokratno i nestručno tako da se mnoge djevojčice isključuju iz sustava bavljenja odbojkom bez kvalitetno provedene procjene njihovog krajnjeg igračkog potencijala.

Obzirom na dobivene rezultate može se prihvatiti hipoteza **H_1:** Postoji statistički značajan doprinos pojedinih antropometrijskih karakteristika u predikciji uspješnosti igračke karijere u dok se hipotezu **H_2:** Postoji statistički značajni doprinos pojedinih motoričkih sposobnosti u predikciji uspješnosti igračke karijere u odbojci; može prihvatiti samo za komponentu vertikalne skočnosti iz mjesta ali ne i za ostale testirane motoričke sposobnosti.

9. LITERATURA

1. Barnes, J.L., Schilling, B.K., Falvo, M.J., Weiss, L.W., Creasy, A.K., & Fry, A.C. (2007). Relationship of jumping and agility performance in female volleyball athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research, 21*, 1192-1196.
2. Dopsaj, M., Nešić, G. & Ćopić, 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.
3. 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.
4. 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.
5. Grgantov, Z., Katić, R., & Janković, V. (2006). Morphological characteristics, technical and situation efficacy of young female volleyball players. *Collegium Antropologicum, 30*(1), 87-96.
6. 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.
7. 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.
8. Korjenić, A., & Čevra, Š. (2014). EFEKTI PRIMJENE TROMJESEČNOG PROGRAMA RADA NA TRANSFORMACIJU ANTROPOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA ODBOJKAŠA SENIORSKOG UZRASTA. *Sportski Logos, 13*(23).
9. Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ., & Viskić-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja, Fakultet za fizičko vaspitanje.
10. Milić, M. (1989). Pojava menarhe kod djevojčica različito tretirane kineziološkim aktivnostima. *Aktuelno u Praksi, 5*, 19-21.

11. 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.
12. Milić, M., Grgantov, Z., & Katić, R. (2013). Impact of Biomotor Dimensions on Player Quality in Young Female Volleybal Players. *Collegium Antropologicum, 37*(1), 93-99.
13. Milić, M., Grgantov, Z., & Katić, R. (2013). Impact of Biomotor Dimensions on Player Quality in Young Female Volleybal Players. *Collegium Antropologicum, 37*(1), 93-99.
14. 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 kinesiologic activities. *5th Special Focus Symposium: Kinesiological Prevention in Education*, 48-59. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet.
15. Mladenivić-Ćirić, I., & Đurašković, R. (2008). Analiza morfoloških značajka i funkcionalnih sposobnosti djevojčica selekcionisanih za odbojku. *Glasnik Antropološkog društva Srbije, 43*, 207-211.
16. 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.
17. Nešić, G., Ilić, D., Majstorović, N., Grbić, V., & Osmankač, N. (2013). Uticaj treninga na opšte i specifične motoričke sposobnosti odbojkašica uzrasta 13-14 godina.
18. 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.
19. 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.
20. Sekulić, D., Metikoš, D., & Sveučilište, S. (2007). Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji. *Split: Fakultet prirodoslovno–matematičkih znanosti i kineziologije*.

21. Šmigalović, M., Bajrić, O., & Lolić, D. (2012). Uticaj programa odbojke na bazične i situaciono-motoričke sposobnosti učenika uzrasta 13–14 godina. *СПОРТСКЕ НАУКЕ И ЗДРАВЉЕ*, *3*(1).

22. 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.

23. 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.

24. Strahonja, A. (1974). Utjecaj manifestnih i latentnih antropometrijskih varijabli na visinu odraza i maksimalni dohvat kod odbojkaša juniora. *Kineziologija, 1*(4), 6-18.

25. Strahonja, A. (1978). Utjecaj manifestnih i latentnih antropometrijskih varijabli na situacionu preciznost u odbojci. *Kineziologija, 8*(1-2), 103-127.