Odnos nekih antropoloških karakteristika i brzine kretanja lopte kod različitih načina šutiranja u rukometu dječaka 10-14 godina

Aladenić, Ivica

Master's thesis / Diplomski rad

2015

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:512438

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET
(studij za stjecanje visoke stručne spreme
i stručnog naziva: magistar kineziologije)

Ivica Aladenić

ODNOS NEKIH ANTROPOLOŠKIH POKAZATELJA NA BRZINU KRETANJA LOPTE KOD RAZLIČITIH NAČINA ŠUTIRANJA DJEČAKA 10-14 GODINA

(diplomski rad)

Mentor:

prof.dr.sc. Dinko Vuleta

Zagreb, srpanj 2015.

ODNOS NEKIH ANTROPOLOŠKIH POKAZATELJA NA BRZINU KRETANJA LOPTE KOD RAZLIČITIH NAČINA ŠUTIRANJA DJEČAKA 10 - 14 GODINA

SAŽETAK:

Cilj istraživanja bio je utvrditi odnose nekih antropoloških pokazatelja na brzinu lopte prilikom različitih načina šutiranja kod dječaka dobi 10-14 godina. Mjerenje je provedeno na uzorku od 36 rukometaša 2 uzrasne kategorije: dječaci dobi do 12 godina (N=17, grupa 2) i dječaci dobi do 14 godina (N=19, grupa 1). Provjereno je 11 varijabli, od toga tri osnovne varijable; dob, visina tijela (ALVT), tjelesna težina (ALTT). Šest morfoloških varijabli; dužina ruke (ALDR), opseg opružene nadlaktice (AVONDE), širina zapešća (ATDRZ) i raspon šake s prstima u abdukciji (ATSRSA). Tri varijable za procjenu motoričkih sposobnosti: osnovni šut s mjesta (BRZSSM7M), osnovni šut iz tri koraka sa zemlje (BRZSTKSZ7M), osnovni šut iz tri koraka iz skoka (BRZSSTK7M) te jedna dinamometrijska varijabla jakost stiska šake (MSJSS). U grupi 2, matrica korelacije pokazuje statički značajnu korelaciju između veličine raspona šake s prstima u abdukciji (ATSRSA) i brzine lopte kod dva testa: osnovni šut s mjesta (BRZSSM7M) (0,5020 p=0,48) te osnovni šut iz tri koraka sa zemlje (BRZSTKS7M) (0,6033 p=0,013). U grupi 1, matrica korelacija je pokazala da varijabla raspon šake s prstima u abdukciji (ATSRSA) nema statistički značajan utjecaj na brzinu izbačene lopte ni u jednom od tri provedena testa.

Ključne riječi: raspon šake, brzina lopte, dječaci rukometaši

RELATIONS BETWEEN SOME ANTHROPOLOGIC INDICIES AND BALL VELOCITY IN VARIOUS WAYS OF SHOTING THE BALL WITH MALE 10-14 YEAR OLD HANDBALL PLAYERS

SUMMARY:

The purpose of this study was to determine relations between some anthropologic indicies and ball speed in handball for novice handball players in the age of 10-14. Sample was made of 36 handball players in two categorys. Boys up to 12 years old (N=17, Group2) and boys from 12-14 years of age (N=19, Group 1). It was measured 6 morphologic variables; body height (ALVT), body weight (ALTT), arm lenght (ALDR), upper arm circumference (AVONDE), wrist width (ATDRZ), hand range with fingers abducted (ATSRSA). three tests for physical fitness; basic shot from standing position (BRZSSM7M), basic shot from the ground using three step run (BRZSSTK7M), basic jump shot (BRZSTKSZ7M) and one dynamometric variable hand grip strength (MSJSS). The corelation matrix has shown that relations between hand range with the fingers abducted (ATSRSA) and ball speed are statistically significant in two tests for group 2. basic shot from standing position (BRZSSM7M) (0,5020 p=0,48) and basic shot from the ground using three step run (BRZSTKS7M) (0,6033 p=0,013). In group 1 there was no statisticall significance between hand span wiht fingers abducted (ATSRSA) and ball speed in any of three tests.

key words: hand span, ball speed, novice handball players

SADRŽAJ

1. UVOD **5**

2. PREGLED ISTRAŽIVANJA NA PODRUČJU RUKOMETA I MLADIH RUKOMETAŠA: **7**

3. CILJ ISTRAŽIVANJA **11**

4. METODE RADA **12**

4.1. Uzorak ispitanika 12

4.2. Uzorak varijabli 12

4.3. Standardizirani postupak mjerenja antropoloških varijabli 13

4.4. Opis varijabli za procjenu brzine kretanja lopte 14

4.5. Metode obrade podataka 17

5. REZULTATI **19**

6. DISKUSIJA **30**

7. ZAKLJUČAK **32**

8. LITERATURA **33**

1. UVOD

Prema strukturalnoj definiciji rukomet pripada kompleksnim polistrukturalnim aktivnostima, sačinjenima od niza varijabilnih gibanja što primarno određuje i ostale karakteristike rukometne igre. Globalna motorička aktivnost koja prevladava unutar igre jest vođenje lopte, koja je objekt komunikacije između igrača, te brojna dodavanja, što se realizira unutar faza obrane i napada. (Milanović i sur., 2012.)

Rukomet je jedna od najpopularnijih i najrasprostranjenijih igara u cijelom svijetu. Iako star nešto više od 100 godina, danas se igra u preko 150 zemalja svijeta. Da netko postane vrhunski sportaš, mora proći kroz sustav treninga i natjecanja prateći sve njegove dijelove, od djetinjstva do seniorske dobi. Svaki sustav je uspješan ukoliko uspije konstantno izbacivati kvalitetne pojedince koji dokazuju svoje kvalitete u za njih primjerenom natjecateljskom okruženju. Ono što ih čini vrhunskim upravo su njihove kvalitete koje su stekli odrastajući u određenoj zemlji, regiji, pod utjecajem različitih sustava treninga.

Vratimo se od Lige prvaka i nacionalnih selekcija na sam početak razvoja vrhunskih rukometaša, a to je njihovo dječje doba 10 - 14 godina. Pretpubertet kronološki se odnosi na raspon od početka 10. do 12. godine života a peto razvojno razdoblje pubertet odnosi se na raspon od početka 13. do 15. godine života (Neljak, 2013).

Prema sustavu natjecanja Zagrebačkog rukometnog saveza dječaci počinju igrati rukomet po službenim pravilima IHF-a (International handball federation) s 10 godina. Liga se slaže prema parnom godištu i svake dvije godine nove selekcije ulaze u sustav natjecanja, primjerice: „ZAGREBAČKA RUKOMETNA LIGA DJEČACI ‘’B’’ -‘04 igrači rođeni 2004. i mlađi“. Dječaci počinju usvajati rukomet sa svim njegovim značajkama organizacije, suradnje, discipline, mogućnosti i kombinacija neshvatljivih za njih u njihovom trenutnom stanju. „Mini rukomet“ pretvara se u sustave napada s kružnim napadačem i sustave obrane vođene određenim principima. U tom trenutku dok su još neoblikovani, kvalitetne igrače se bira i selekcionira isključivo prema njihovim motoričkim sposobnostima i morfološkim karakteristikama. Morfološke karakteristike

utvrđuju se mjerenjem varijabli prema IBM-u (International body measurments) (Mišigoj-Duraković, M., 2008), zatim se dobiveni rezultati različitim postupcima obrađuju i analiziraju. Motoričke sposobnosti odgovorne su za uspješnost izvedbe motoričke aktivnosti, odnosno za njihovu manifestaciju. One se mjere nizom pouzdanih testova primjerenim za rukometaševu dob. Najvažnije sposobnosti koje se nalaze u jednadžbi specifikacije u rukometu su: snaga, izdržljivost, brzina, preciznost, koordinacija i gibljivost (Bojić, 2002).

Na tri najbitnija čimbenika koja određuju kvalitetu rukometaša u pubertetskoj dobi, koordinaciju, brzinu i „hand tehniku“, uvelike utječu morfološke karakteristike. „Zbog naglog prirasta visine i težine dolazi do „virtualnoga“ usporenja razvoja koordinacije, brzine i eksplozivne snage. Zbog toga treba djelovati na brzo uspostavljanje narušenih koordinacijskih sposobnosti s obzirom na ubrzan rast u visinu, jer to uzrokuje specifične i neracionalne načine kretanja“ (Neljak, 2013). U ovoj dobi mladi rukometaši nalaze se u senzibilnoj fazi razvoja brzine, na što bi treneri trebali obratiti posebnu pozornost, dok „hand tehnika“, to jest sposobnost baratanja loptom uvelike ovisi o rasponu njihove šake, odnosno o rasponu šake s prstima u abdukciji.

U nastavku će se pokušati utvrditi korelacija između jakosti stiska šake i raspona raširene šake s brzinom lopte kod šutiranja. Dosadašnja istraživanja utvrdila su da na kvalitetu šutiranja pozitivno utječu antropometrijske varijable poput dužine ruke, dužine nadlaktice, dužine podlaktice i raspon raširene šake (Skoufas, D. i sur., 2003). Preporuka ovog istraživanja je da se raspon šake s prstima u abdukciji uzme kao ozbiljan kriterij u selekciji rukometaša.

2. PREGLED ISTRAŽIVANJA NA PODRUČJU RUKOMETA I MLADIH RUKOMETAŠA:

Skoufas i sur. (2003.) su istražili utjecaj treninga s lakšim loptama, nakon kojeg slijedi razdoblje niskog intenziteta treninga, na brzinu lopte prilikom šutiranja. Pritom je brzina lopte važan faktor prilikom šutiranja koji utječe na izvedbu rukometaša. Nekoliko trenažnih metoda preporučljive su u razvoju ove sposobnosti. Istraživanje je provedeno na rukometašima kadetskog uzrasta podijeljenih u dvije skupine tijekom razdoblja od dvadeset tjedana. Kontrolna skupina trenirala je s normalnim natjecateljskim loptama, a eksperimentalna skupina trenirala je s 20 % lakšim loptama. U prvih deset tjedana vršila se prilagodba na lakše lopte i tehnike šutiranja. Brzina lopte mjerila se radarskim pištoljem prije početka programa, sredinom i nakon dvadeset tjedana. Nakon 4 tjedna treninga niskog intenziteta odrađeno je završno mjerenje. Brzina lopte mjerila se na način da su ispitanici šutirali u metu s udaljenosti od 6 m. Svatko je šutirao 7 puta, a nakon toga izračunate su prosječne vrijednosti. Rezultati su pokazali veći napredak kod eksperimentalne skupine. Dodatno, ista efikasnost šutiranja ostala je i nakon 4 tjedna treninga nižeg intenziteta kod eksperimentne skupine. Preporuka trenerima je da koriste manje opterećenje kod balističkih treninga kao sredstvo unapređenja efikasnosti šutiranja kod mladih rukometaša.

Skoufas, Kotzmanidis i sur. (2003.) u svom istraživanju su utvrdili povezanost između antropoloških karakteristika rukometaša početnika i efikasnosti šutiranja. Ispitano je pedeset devet volontera, rukometaša početnika. Radarskim pištoljem mjerena je brzina izbačene lopte na metu udaljenu šest metara. Svi ispitanici šutirali su sedam puta od čega je izračunata prosječna vrijednost. Uzorak varijabli: tjelesna visina,dužina ruke, dužina nadlaktice i dužina podlaktice, raspon šake s prstima u abdukciji, tjelesna težina i postotak tjelesne mase. Rezultati su pokazali pozitivnu korelaciju ($p<0.05$) između brzine lopte i navedenih antropoloških varijabli. Značajna negativna korelacija utvrđena je između brzine lopte i omjera tjelesne visine te raspona ruku. Autori istraživanja

predlažu raspon šake s prstima u abdukciji kao važnu antropološku mjeru koju bi se trebalo uzeti u obzir pri selekciji rukometaša.

Zapartidis i sur. (2011.) su utvrdili razlike između antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti kod mladih rukometaša podijeljenih po igračkim pozicijama. Istražila se povezanost tih varijabli s brzinom lopte prilikom šutiranja. Uzorak ispitanika činila su 182 mlada rukometaša, prosječne starosti 14,3 godina s prosječnim igračkim iskustvom 4,5 godine. Uzorak varijabli sačinjavaju: tjelesna visina, tjelesna težina, indeks tjelesne mase, raspon ruku, dužina šake, skok u dalj s mjesta, 30 m sprint, fleksibilinost, VO2max i brzina lopte kod šutiranja. Dobiveni rezultati pokazuju da su vanjski igrači najviši, dok kružni napadači imaju najveći raspon ruku i dužinu šake. Krilni igrači su najniži, a njihovi rezultati tjelesne mase i BMI rezultati također slijede istu tendenciju. Vanjski igrači i krila imaju bolje rezultate u skoku u dalj s mjesta, fleksibilnosti i maksimalnom primitku kisika nego kružni napadači. Kod vratara dobiveni rezultati su najniži u svim mjerenim varijablama. Zaključak istraživanja ukazuje na to da antropološke karakteristike i motoričke sposobnosti utječu na brzinu lopte, odnosno jačinu šutiranja. Također je utvrđeno da visoka razina natjecanja zahtijeva visoku razinu pripreme pa je preporuka trenerima da primjenjuju specifične programe treninga po igračkim pozicijama.

Debanne i Laffaye (2011.) su proučili utjecaj specifičnih antropometrijskih varijabli kod rukometaša te snagu gornjeg dijela tijela i jakost pri bacanju lopte iz stajaćeg položaja. Važno je bilo utvrditi kako te varijable utječu na brzinu lopte prilikom šuta, koristeći razne regresijske metode. Četrdeset dva rukometaša činila su uzorak koji je sudjelovao u studiji. Uzorak varijabli primijenjenih u ovom istraživanju; tjelesna visina, tjelesna težina, mišićna masa i indeks tjelesne mase. Specifične varijable su veličina šake i raspon ruku. Snaga gornjeg dijela tijela mjerena je testom bacanja medicinke 2 kg, a jakost je mjerena testom 1RM potisak s prsa na klupi. Sve varijable su uspoređene s brzinom lopte. Najtočniji prediktor bio je test bacanja medicinke ($r=0.80$). Opće antropometrijske varijable bili su bolji prediktori od specifičnih. Najbolji model za predikciju brzine šuta uključuje varijable tjelesne težine, rezultate testa bacanja

medicinke 2 kg i izlazna vrijednost jakosti proizvedene na potisku s prsa na klupi s opterećenjem 20 kg. Jednadžba specifikacije može pomoći trenerima kako bi na vrijeme otkrili talentirane i potencijalne vrhunske sportaše.

Wagner i sur. (2011.) su usporedili efikasnost (brzinu lopte i preciznost) prilikom šutiranja iz skoka, sa zemlje (iz mjesta i iz trčanja) te šutiranja s pozicije kružnog napadača. Tijekom rukometne utakmice igrači koriste tehnike šutiranja koje se razlikuju po pokretima u donjem dijelu tijela. Ti različiti pokreti donjeg dijela tijela utječu na pokrete gornjeg dijela rukometaševa tijela te samim time utječu na efikasnost izvedbe šuta. Jedan od ciljeva bio je izračunati utjecaj kinematičkih parametara na brzinu lopte i utvrditi kinematičku razliku između četiri navedene tehnike šutiranja. Trodimenzionalna analiza četrnaestorice vrhunskih rukometaša napravljena je korištenjem 8 kamera Vicon Mx13 sustavom „motion capturing“. Značajna razlika utvrđena je između sva četiri načina šutiranja. Na brzinu lopte značajno utječe zalet te pokreti u području zdjelice i stražnjice rukometaša. Dodatno je utvrđeno da bez obzira na vrstu pokreta u donjem dijelu tijela, rukometaši prilagođavaju gornji dio tijela istim ili sličnim kretnjama prije završnice.

Selma (2012.) je istražio antropološke karakteristike i karakteristike različitih motoričkih sposobnosti rukometaša i rukometašica. Uzorak ispitanika sačinjavaju 60 rukometaša i rukometašica. 30 rukometaša 11.57±1.85 prosječne starosti, 164.39±5.71 cm prosječne visine i 44.19±6.74 kg prosječne težine i 30 rukometašica 11.62±1.03 prosječne starosti, 151.68±6.18 cm prosječne visine i 43.12±4.96 kg prosječne težine. Studija je pokazala da postoje značajne razlike između prosijeka antropometrijskih varijabli: tjelesne visine i kožnih nabora između dviju skupina. Također je utvrđena značajna statistička razlika u motoričkim sposobnostima rukometaša i rukometašica. Razlike su utvrđene u jakosti stiska šake ($p<0.05$), snazi donjih ekstremiteta ($p<0.05$) i brzini- sprint na 30m ($p<0.001$).

Vieria i sur. (2013.) su usporedili morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti 104 rukometaša mlađih od 16 godina koji se natječu na raličitim razinama natjecanja radi utvrđivanja brzine sazrijevanja. Metode rada: rukometaši su podijeljeni u dvije

skupine, 59 ih se natjecalo u „NL- national league“, na višoj razini, dok je njih 45 sudjelovalo u natjecanju „RL- regional league“, na nižoj razini. Uzorak varijabli procijenjenih ovim istraživanjem su: tjelesna težina, visina, sjedeća visina, raspon ruku i 11 kožnih nabora. Motoričke sposobnosti mjerene su setom od osam testova (20 m prepone; 30 m sprint; pretklon u sjedu raznožno; skok u vis s mjesta i skok u dalj s mjesta; bacanje medicinke 3 kg preko glave; jačina stiska šake). Biološka dob kostiju određena je TW3 metodom. Rezultati dobiveni ovim istraživanjem: Igrači koji se natječu na kvalitetnijoj razini natjecanja, imaju uspješnije rezultate u morofološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima. Razlike u biološkoj dobi objašnjavaju razliku u superiornosti sportaša koji se natječu na kvalitetnijoj razini natjecanja, u morfološkim karakteristikama. Biološku dob trebalo bi uzeti u obzir kao varijablu prilikom procjene morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti kod rukometaša mlađih od 16 godina.

Vuleta jr. (2013) je utvrdio utjecaj morfoloških mjera na snagu izbačaja kod vrhunskih juniorskih rukometaša. Korišteni su koeficijenti korelacije i stepwise linearna regresijska analiza za utvrđivanje relacija morfoloških mjera i snage izbačaja. Prediktori su bili 11 morfoloških varijabli, a kriterij je bio rezultat u 4 različita testa snage. Zabilježene su značajne relacije između morfoloških mjera i bacanja sa 4 metra iz sjedenja ($p^2=0.63$, $p<0.02$), bacanja sa 6 metara iz stajanja ($p^2=0.81$, $p<0.01$), i skok – šuta u kretanju s tri koraka s 9 metara ($p^2=0.80$, $p<0.01$).

3. CILJ ISTRAŽIVANJA

Osnovni cilj istraživanja je utvrditi odnose nekih antropoloških pokazatelja na brzinu kretanja lopte kod različitih načina šutiranja dječaka dobi 10 - 14 godina. Iz toga proizlaze sljedeće hipoteze:

H-0: Ne postoji dobiti statistički značajna povezanost između nekih antropoloških pokazatelja i brzine kretanja lopte kod različitih načina šutiranja.

H-1: Postoji statistički značajna povezanost između nekih antropoloških pokazatelja i brzine kretanja lopte kod šutiranja osnovnim načinom iz mjesta.

H-2: Postoji statistički značajna povezanost između nekih antropoloških pokazatelja i brzine kretanja lopte kod šutiranja osnovnim načinom iz zaleta od tri koraka sa zemlje.

H-3: Postoji statistički značajna povezanost između nekih antropoloških pokazatelja i brzine kretanja lopte kod šutiranja osnovnim načinom zaletom od tri koraka iz skoka.

4. METODE RADA

4.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju predstavljalo je 36 rukometaša 2 uzrasne kategorije: dječaci dobi do 12 godina (N=17, grupa 2) i dječaci dobi do 14 godina (N=19, grupa 1). Ispitanici su članovi Rukometnog kluba „ZG-DUBRAVA“ iz Zagreba, rukometnog staža od 1 do 3 godine i natječu se u 1. Kvalitetnoj ligi dječaci „A“ 2002 godište, te u 2. Hrvatskoj rukometnoj ligi „središte“ dječaci „A“ 2002. godište.

4.2. Uzorak varijabli

Uzorak varijabli u ovom istraživanju predstavlja 11 varijabli, od toga 7 antropometrijskih (dob, ALVT, ALTT, ALDR, AVONDE, ATDRZ, ATSRSA), 1 dinamometrijska varijabla (MSJSS) te 3 specifične varijable za procjenu brzine kretanja lopte (BRZSSM7M, BRZSSTK7M, BRZSTKSZ7M).

Tablica 1. *Legenda za čitanje kratica varijabli*

DOB	Dob ispitanika u godinama
ALVT	Visina ispitanika (cm)
ALTT	Tjelesna težina ispitanika (kg)
ALDR	Dužina ruke (cm)
AVONDE	Opseg opružene nadlaktice (cm)
ATDRZ	Širina zapešća (cm)
ATSRSA	Raspon šake s prstima u abdukciji (cm)
MSJSS	Jakost stiska šake (Nm)
BRZSSM7M	Osnovni šut s mjesta (7m)
BRZSTKSZ7M	Osnovni šut iz tri koraka sa zemlje (7m)
BRZSSTK7M	Osnovni šut iz tri koraka iz skoka (7m)

Mjere morfoloških karakteristika dobivene su primjenom osnovnog antropološkog instrumentarija (vaga, antropometar, skraćeni antropometar, centimetarska vrpca, klizni šestar) (Mišigoj-Duraković, 2008).

Procjenu jakosti stiska šake izmjerila se dinamometrom. Brzina leta lopte mjerena je radarskim pištoljem Stalker ATS (Vuleta jr., 2013).

Mjerenje se održalo u dvorani Osnovne škole Antuna Mihanovića u Zagrebu.

4.3. Standardizirani postupak mjerenja antropoloških varijabli

Masa tijela – mjeri se digitalnom vagom. Prije početka mjerenja vaga se postavlja u nulti položaj. Ispitanik stoji na vagi izuven i odjeven u kratke hlačice i majicu.
Visina tijela- mjeri se antropometrom. Težina je podjednako raspoređena, ispitanik stoji na ravnoj podlozi. Ramena su opuštena, pete skupljene, a glava postavljena u položaj „frankfurtske horizontale“. Antropometar se postavlja uz ispitanikova leđa, spušta se vodoravni krak tako da prijanja čvrsto, ali bez pritiska.
Dužina ruke- mjeri se skraćenim antropometrom ili centimetarskom vrpcom. Ruka je minimalno odmaknuta od tijela i potpuno ispružena. Šaka je također ispružena i dlanom okrenuta prema tijelu. Dužina ruke mjeri se od akromiona do vrška najdužeg prsta.
Opseg opružene nadlaktice- mjeri se centimetarskom vrpcom. Ispitanik stoji s rukama opuštenima niz tijelo. Vrpca se postavlja na najširi dio nadlaktice u njezinoj gornjoj polovini.

Širina zapešća- mjeri se kliznim šestarom. Ispitanikova ruka savijena je u laktu pod pravim kutom. Dlan je okrenut prema dolje, prsti su skupljeni i ispruženi u smjeru podlaktice. Krakovi šestara polažu se na stiloidne koštane nastavke lakatne i palčane kosti.

Širina šake s prstima u abdukciji- mjeri se kefalometrom. Šaka ispitanika položena je na čvrstu podlogu. Ispitanik maksimalno raširi prste. Jedan kraj kefalometra postavlja se na vrh prvog prsta (palca), a drugi kraj na vrh petog prsta (mali prst).

Jakost stiska šake- mjeri se dinamometrom. Ispitanik pritišće dinamometar najjače što može tri puta. Valjani rezultat je aritmetička sredina dobivena iz triju mjerenja.

Sve navedene morfološke varijable opisane su u knjizi koja je na popisu obavezne literature kolegija Kinantropologija na Kineziološkom fakultetu u Zagrebu (Mišigoj-Duraković, M., 2008).

4.4. Opis varijabli za procjenu brzine kretanja lopte

Testovi su preuzeti iz prethodno objavljenog istraživanja (Vuleta jr. 2010). Prilagođeni su uzrastu ispitanika za potrebe istraživanja.

TEST 1: Šutiranje osnovnim načinom s mjesta (BRZSSM7M)

Ispitanik pristupa s loptom na liniju sedmerca. Suprotnu nogu u odnosu na šutersku ruku postavlja neposredno ispred linije koja označava udaljenost od gola sedam metara. Kada je spreman, ispitanik izvodi zaručenje i rotaciju u torakalnom dijelu dovodeći se u poziciju mišićne napetosti kinetičkog luka koji generira maksimalnu silu za izbačaj lopte. Zatim slijedi faza izbačaja lopte. Nakon stvaranja mišićne napetosti sila se prenosi kretanjem ramena izbačajne ruke prema naprijed dok se ramena osovina ne dovede u paralelni položaj. Pokret se potom nastavlja kretanjem podlaktice prema naprijed u smjeru bacanja i završava pokretom u zglobu šake tako da su prsti ispruženi u smjeru šutiranja.



Slika 1. Šutiranje osnovnim načinom s mjesta

TEST 2: Šutiranje osnovnim načinom iz zaleta od tri koraka sa zemlje (BRZSTKSZ7M)

Ispitanik pristupa s loptom na mjesto prethodno izmjerenog zaleta od tri koraka. Samostalnom procjenom određuje brzinu zaleta i dužinu koraka. Brzinom zaleta generira se horizontalna sila koja se prenosi kinetičkim lancem od donjih ekstremiteta prema lopti. Ispitanik ne smije prestupiti liniju kaznenog udarca. Kada je spreman, kreće u zalet suprotnom nogom u odnosu na šutersku ruku. Istovremeno sa zaletom aktivira se mišićna napetost kinetičkog lanca potrebnog za izvođenje šutiranja, postupak prethodno opisan u testu 1. S trećim korakom šutira loptu u gol s udaljenosti sedam metara.



Slika 2. Šutiranje osnovnim načinom sa zemlje iz tri koraka zaleta

TEST 3: Šutiranje osnovnim načinom sa zaletom od tri koraka iz skoka (BRZSSTK7M)

Ispitanik pristupa s loptom na mjesto prethodno izmjerenog zaleta od tri koraka. Samostalnom procjenom određuje brzinu zaleta i dužinu koraka. Uputa mjerioca je: „maksimalan šut osnovnim načinom iz zaleta od tri koraka iz skoka“. Ispitanik ne smije prestupiti liniju kaznenog udarca. Kada je spreman kreće u zalet suprotnom nogom u odnosu na šutersku ruku. Uz horizontalnu silu na koju utječe brzina zaleta javlja se i vertikalna sila odraza. Zbog kompleksnosti tehničkog elementa usvojenost elementa utječe na jačinu šuta više nego antropološke karakteristike. Zadnjim korakom zaleta odražava se i šutira iz skoka. Točka odraza je neposredno ispred linije kaznenog udarca.



Slika 3. Šutiranje osnovnim načinom s tri koraka zaleta iz skoka

4.5. Metode obrade podataka

Deskriptivna statistika služi nam za uređivanje i grupiranje podataka. Često su podatci koje dobijemo mjerenjem napisani redoslijedom koji nam otežava jasnu predodžbu o njima. Jedan od načina da podatke učinimo jasnijima jest taj da se napišu u rastućem ili padajućem redoslijedu. Tako možemo lako uočiti minimalnu ili maksimalnu vrijednost dobivenih podataka, ponavljanje određenih rezultata, odrediti frekvenciju njihovog ponavljanja, grupirati podatke po raznim klasifikacijama i kriterijima. Uz minimalnu i maksimalnu vrijednost, također smo odredili aritmetičku sredinu (A.S.) i standardnu devijaciju (S.D.), vrijednost koja nam pokazuje odstupanje od aritmetičke sredine, odnosno mjeru raspršenosti podataka u skupu. Aritmetička sredina (A.S.) najčešća je korištena mjera centralne tendencije, naziva se još i prosjek. Dobija se tako što se zbroj

vrijednosti promatranog obilježja podijeli s njihovim brojem. Normalnost distribucije utvrdila se mjerom asimetrije distribucije (Skewness) i mjerom izduženosti distribucije (Kurtosis). N predstavlja broj ispitanika u uzorku.

Korelacija je statistička povezanost dviju ili više varijabli. Ta povezanost se mjeri korelacijskom analizom, a dobiveni rezultat naziva se koeficijent korelacije. Rezultati dobiveni korelacijskom analizom prikazani su u korelacijskoj matrici. Raspon korelacije kreće se od -1 do 1.

Kolmogorov-Smirnovljev test statistički je postupak koji se temelji na usporedbi empirijskih relativnih kumulativnih frekvencija i teoretskih relativnih kumulativnih frekvencija. Služi nam za testiranje normaliteta distribucije, odnosno utvrđivanju odstupanja empirijske distribucije od stvarne distribucije. Zbog toga što se u istraživanjima koriste uzorci ispitanika koji nikada potpuno ne odražavaju stanje populacije.

Navedene metode obrade podataka detaljno su opisane i primjerima potkrijepljene u priručniku za kolegij Kvantitativne metode (Dizdar, 2006).

5. REZULTATI

U tablici 2 prikazani su rezultati izmjerene visine ispitanika u grupi 1 raspona od 149 cm do 175 cm (158,63±6,47 cm) i težine od 37 kg do 85 kg (51,06±12,76 kg).

Tablica 2. *Uzorak ispitanika grupa 1*

Varijable	N	A.S.	MIN	MAX	Std.Dev.	SKEW	KURT
DOB (GOD)	19	12,49	11,50	13,80	0,59	0,30	0,13
ALVT (cm)	19	158,64	149,20	175,50	6,47	1,48	2,52
AVTT (kg)	19	51,10	37,00	85,00	12,77	1,32	1,81

Legenda: *N-broj ispitanika, A.S.-aritmetička sredina, Min-minimalna vrijednost, Max-maksimalna vrijednost, S.D.- standardna devijacija, SKEW- skewness, KURT- kurtosis*

U tablici 3 prikazani su rezultati izmjerene visine ispitanika u grupi 2 od 135 cm do 163 cm (148,46±7,85 cm) i težine od 32kg do 68kg (46,16±10,65 kg).

Tablica 3. *Uzorak ispitanika grupa 2*

Varijable	N	A.S.	MIN	MAX	Std.Dev.	SKEW	KURT
DOB (GOD)	16	10,40	9,50	10,90	0,41	-1,26	1,58
ALVT (cm)	16	148,46	135,30	162,60	7,86	0,37	-0,33
AVTT (kg)	16	46,16	32,10	68,00	10,65	0,91	0,44

Legenda: *N-broj ispitanika, A.S.- aritmetička sredina, Min-minimalna vrijednost, Max- maksimalna vrijednost, S.D.- standardna devijacija, SKEW- skewness, KURT- kurtosis*

U tablici 4. prikazani su rezultati antropoloških karakteristika grupe 1. Iz tablice je vidljivo da uzorak sačinjavaju 19 rukometaša prosječne starosti 12,49±0,59 godina, Prosječna dužina ruke (ALDR) mjerena od akromiona do vrha srednjeg prsta je 69,65 cm. Izmjerena maksimalna vrijednost opsega nadlaktice (AVONDE) je 32,80 cm a širine zapešća (ATDRZ) 6,20 cm. Bitna varijabla u ovom istraživanju je raspon šake s prstima u abdukciji (ATSRSA), a njezina prosječna vrijednost dobivena na uzorku grupe 1 je 19,54 cm. Niske vrijednosti standardne devijacije kod svih varijabli, osim dvije: tjelesna visina i tjelesna težina, ukazuju na sličnosti uzorka.

Tablica 4. *Deskriptivni statistički pokazatelji varijabli morfoloških karakteristika grupe 1.*

Varijable	N	A.S.	Min.	Max.	S.D.	SKEW	KURT
DOB (GOD)	19	12,49	11,50	13,80	0,59	0,30	0,13
ALVT (cm)	19	158,64	149,20	175,50	6,47	1,48	2,52
AVTT (kg)	19	51,07	37,00	85,00	12,77	1,32	1,81
ALDR (cm)	19	69,65	65,00	80,50	4,00	1,29	1,84
AVONDE (cm)	19	25,58	21,30	32,80	3,36	0,60	-0,42
ATDRZ (cm)	19	5,35	4,80	6,20	0,36	0,88	0,73
ATSRSA (cm)	19	19,54	15,80	23,00	1,58	-0,13	1,21

Legenda: *N-broj ispitanika, A.S.- aritmetička sredina, Min-minimalna vrijednost, Max- maksimalna vrijednost, S.D.- standardna devijacija, SKEW- skewness, KURT- kurtosis*

Dječaci obuhvaćeni istraživanjem na samom su ulasku u pubertet pa antropološke razlike među njima nisu istaknute u punoj mjeri. To saznanje trebalo bi pomoći pri odgovoru koliki je utjecaj antropoloških karakteristika na brzinu kretanja izbačene lopte, a pogotovo varijable raspona šake s prstima u abdukciji. Uspoređujući dobivene rezultate varijabli tjelesne težine i tjelesne visine s rezultatima istih varijabli dobivenih u istraživanju (A. Ibnziaten, i sur., 2002) na uzorku (N=159) dječaka 12-14 godina.

Uzorak korišten za ovo istraživanje poprilično je malen (N=19), stoga je uspoređen s većim uzorkom korištenim u gore navedenom istraživanju da bi se potvrdila reprezentativnost uzorka. Sve varijable su normalno distribuirane te se dobiveni rezultati mogu primijeniti u daljnem tijeku istraživanja.

Morfološke karakteristike grupe 2 prikazani su u tablici 5. Mjerenje je provedeno na uzorku od 16 rukometaša prosječne dobi 10,40±0,41 godina. Maksimalan raspon šake s prstima u abdukciji (ATSRSA) je 21,20 cm što je samo 2 centimetra manje u odnosu na maksimalan raspon šake s prstima u abdukciji kod grupe 1.

Tablica 5*. Deskriptivni statistički pokazatelji varijabli morfoloških karakteristika grupe 2*

Varijable	N	A.S.	Min.	Max.	S.D.	SKEW	KURT
DOB (GOD)	16	10,40	9,50	10,90	0,41	-1,26	1,58
ALVT (cm)	16	148,46	135,30	162,60	7,86	0,37	-0,33
AVTT (kg)	16	46,17	32,10	68,00	10,65	0,91	0,44
ALDR (cm)	16	66,89	60,60	74,00	3,53	0,12	0,24
AVONDE (cm)	16	24,38	16,30	32,90	4,35	0,03	0,06
ATDRZ (cm)	16	5,16	4,30	6,00	0,43	0,09	0,12
ATSRSA (cm)	16	18,86	16,40	21,20	1,34	-0,16	-0,52

Legenda: *N-broj ispitanika, A.S.- aritmetička sredina, Min-minimalna vrijednost, Max- maksimalna vrijednost, S.D.- standardna devijacija, SKEW- skewness, KURT- kurtosis*

Dobivena prosječna vrijednost varijable dužine ruke (ALDR) je 66,89 cm, dok dobivena prosječna vrijednost varijable opseg nadlaktice (AVONDE) iznosi 24,38 cm. Standardna devijacija dobivenih rezultata je niska kod svih varijabli osim kod varijabli tjelesne težine i tjelesne visine.

U grupi 2 uzorak predstavljaju dječaci stari 10 - 12 godina. Ako se usporede dobiveni rezultati standardne devijacije varijabli tjelesne težine i tjelesne visine grupe 1 i grupe 2, vidi se uzlazni trend koji je dokaz senzibilne faze rasta i razvoja u kojoj se nalaze ispitanici u trenutku mjerenja. Ispitanici grupe 2 nalaze se na kraju prve usporene faze rasta i razvoja. Zbog malog uzorka (N=16) dobiveni rezultati antropoloških varijabli uspoređeni su s dobivenim rezultatima varijabli tjelesne težine i tjelesne visine u istraživanju (A. Ibnziaten, i sur., 2002) na uzorku (N=92) dječaka 10-12 godina.

U tablici 6. vidljivi su dobiveni rezultati testiranja motoričkih sposobnosti grupe 1. Kod testa 1 - Šutiranje osnovnim načinom s mjesta (BRZSSM7M) prosječna izmjerena brzina kretanja lopte je 63,89 km/h. Prosječna izmjerena brzina kretanja lopte kod testa 2 - šutiranje osnovnim načinom iz zaleta od tri koraka sa zemlje (BRZSTKSZ7M) iznosi 69,93 km/h. Izmjerena prosječna brzina kretanja lopte u testu 3 - šutiranje osnovnim načinom sa zaletom od tri koraka iz skoka (BRZSSLTK7M) iznosi 67,65 km/h.

Tablica 6. *Deskriptivni statistički pokazatelji rezultata u testovima za procjenu brzine lopte različitim načinima šutiranja*

Varijable	N	A.S.	Min.	Max.	S.D.	SKEW	KURT
BRZSSM7M (km/h)	19	63,89	55,60	72,70	4,71	0,13	-0,29
BRZSTKSZ7M (km/h)	19	69,93	56,30	78,90	5,44	-0,61	0,87
BRZSSLTK7M (km/h)	19	67,65	55,23	76,80	5,69	-0,34	-0,28

Legenda: *N-broj ispitanika, A.S.- aritmetička sredina, Min-minimalna vrijednost, Max- maksimalna vrijednost, S.D.- standardna devijacija, SKEW- skewness, KURT- kurtosis*

Maksimalna brzina kretanja lopte izmjerena je šutiranjem osnovnim načinom iz zaleta od tri koraka sa zemlje (BRZSTKSZ7M) a njezina vrijednost je 78,90 km/h.

Taj rezultat može se objasniti utjecajem horizontalne sile zaleta i vertikalne sile upiranja u podlogu koja se prenijela kroz lanac mišićne napetosti rukometaša. Najmanja izmjerena vrijednost brzine kretanja lopte izmjerena je u testu šutiranja osnovnim načinom sa zaletom od tri koraka iz skoka (BRZSSLTK7M) 55,23 km/h. Bez obzira na horizontalnu silu dobivenu zaletom i vertikalnu silu proizvedenu odrazom od podloge skok šut je kompleksan element tehnike. Nedovoljna usvojenost tehničkog elementa razlog je najmanjeg izmjerenog rezultata brzine kretanja lopte kod rukometaša početnika. Prije statističke obrade rezultata Kolmogorov-Smirnovim postupkom, testirana je hipoteza o normalnosti distribucije za svaku od varijabli.

Statistički značajne korelacijske povezanosti, u grupi 1, dobivene na razini p.01odnosno (99%) utvrđene su između sljedećih varijabli: DOB i visina ispitanika (ALVT) ($r=0.6348$, $p<0.004$), DOB i dužina ruke (ALDR) ($r=0.6346$, $p<0.004$), visina ispitanika (ALVT) i tjelesna težina (AVTT) ($r=0.5575$, $p<0.013$), visina ispitanika (ALVT) i dužina ruke (ALDR) ($r=0.9227$, $p<0.000$), visina ispitanika (ALVT) i jakost stiska šake (MSJSS) ($r=0.5589$, $p<0.013$), visina ispitanika (ALVT) i test 1 (BRZSSM7M) ($r=0.6563$, $p<0.002$), visina ispitanika (ALVT) i test 3 (BRZSSTK7M) ($r=0.6308$, $p<0.004$), tjelesna težina (AVTT) i opseg opružene nadlaktice (AVONDE) ($r=0.9091$, $p<0.000$), tjelesna težina (AVTT) i širina zapešća (ATDRZ) ($r=0.8538$, $p<0.000$), dužina ruke (ALDR) i jakost stiska šake (MSJSS) ($r=0.5597$, $p<0.013$), dužina ruke (ALDR) i test 3 (BRZSSTK7M) ($r=0.5511$, $p<0.014$), opseg opružene nadlaktice (AVONDE) i širina zapešća (ATDRZ) ($r=0.7372$, $p<0.000$), širina zapešća (ATDRZ) i test 3 (BRZSSTK7M) ($r=0.5888$, $p<0.008$), jakost stiska šake (MSJSS) i test 1 (BRZSSM7M) ($r=0.6925$, $p<0.001$), jakost stiska šake (MSJSS) i test 2 (BRZSTKSZ7M) ($r=0.6722$, $p<0.002$), jakost stiska šake (MSJSS) i test 3 (BRZSSTK7M) ($r=0.6566$, $p<0.002$), test 1 (BRZSSM7M) i test 2 (BRZSTKSZ7M) ($r=0.8651$, $p<0.000$), test 1 (BRZSSM7M) i test 3 (BRZSSTK7M) ($r=0.7385$, $p<0.000$), test 2 (BRZSTKSZ7M) i test 3 (BRZSSTK7M) ($r=0.8531$, $p<0.000$).

Statistički značajne korelacije dobivene na razini p.05 (95%) utvrđene su između sljedećih varijabli: visina ispitanika (ALVT) i širina zapešća (ATDRZ) (r=0.5101, p<0.026), visina ispitanika (ALVT) i test 2 (BRZSTKSZ7M) (r=0.5069, p<0.027), tjelesna težina (AVTT) i jakost stiska šake (MSJSS) (r=0.4618, p<0.047), visina ispitanika (ALVT) i test 3 (BRZSSTK7M) (r=0.4842, p<0.036), dužina ruke (ALDR) i test 1 (BRZSSM7M) (r=0.4788, p<0.0.38).

***Tablica 7**. Matrica korelacija*

Variable	Correlations (Spreadsheet1)Marked correlations are significant at p < ,05000N=19 (Casewise deletion of missing data)										
	DOB (GOD)	ALVT (cm)	AVTT (kg)	ALDR (cm)	AVONDE (cm)	ATDRZ (cm)	ATSRSA (cm)	ALPSA (Nm)	BRZSSM7m (km/h)	BRZSTKSZ7M (km/h)	BRZSSLTK7M (km/h)
DOB (GOD)	1,0000										
	p= ---										
ALVT (cm)	,6348	1,0000									
	p=,004	p= ---									
AVTT (kg)	,2451	,5575	1,0000								
	p=,312	p=,013	p= ---								
ALDR (cm)	,6346	,9227	,4434	1,0000							
	p=,004	p=,000	p=,057	p= ---							
AVONDE (cm)	,1379	,2590	,9091	,1418	1,0000						
	p=,573	p=,284	p=,000	p=,562	p= ---						
ATDRZ (cm)	,1632	,5101	,8538	,3539	,7372	1,0000					
	p=,504	p=,026	p=,000	p=,137	p=,000	p= ---					
ATSRSA (cm)	,2667	,4487	,0123	,5447	-,1852	,0193	1,0000				
	p=,270	p=,054	p=,960	p=,016	p=,448	p=,938	p= ---				
MRJSS (Nm)	,0830	,5589	,4618	,5597	,2543	,5332	,3002	1,0000			
	p=,736	p=,013	p=,047	p=,013	p=,293	p=,019	p=,212	p= ---			
BRZSSM7m (km/h)	,2619	,6563	,4089	,4788	,1953	,5509	,0674	,6925	1,0000		
	p=,279	p=,002	p=,082	p=,038	p=,423	p=,015	p=,784	p=,001	p= ---		
BRZSTKSZ7M (km/h)	,2412	,5069	,3006	,3892	,1113	,4510	,0826	,6722	,8651	1,0000	
	p=,320	p=,027	p=,211	p=,100	p=,650	p=,053	p=,737	p=,002	p=,000	p= ---	
BRZSSLTK7M (km/h)	,4144	,6308	,4842	,5511	,2927	,5888	,2388	,6566	,7385	,8531	1,0000
	p=,078	p=,004	p=,036	p=,014	p=,224	p=,008	p=,325	p=,002	p=,000	p=,000	p= ---

U tablici 8. prikazani su rezultati deskriptivne statistike grupe 2. Kao i kod prethodne grupe najveća prosječna brzina 54,40±5,89 km/h i najveća maksimalna brzina (66,70 km/h) postignuta je prilikom šutiranja osnovnim načinom iz zaleta od tri koraka sa zemlje (BRZSTKSZ7M). Najveće odstupanje 6,04 km/h pojavljuje se u testu 1 - šutiranje osnovnim načinom s mjesta (BRZSSM7M). Prosječna brzina kretanja lopte izmjerena u testu 3 - Šutiranje osnovnim načinom zaletom od tri koraka iz skoka (BRZSSTK7M) iznosi 53,74 km/h. Na rezultat testa 3 (BRZSSTK7M) u velikoj mjeri utječe usvojenost tehnike. Rezultati korelacija mogu se vidjeti u tablici 9. matrica korelacija, grupa 2.

Tablica 8. *Deskriptivni statistički pokazatelji rezultata u testovima za procjenu brzine lopte različitim načinima šutiranja*

Varijable	N	A.S.	Min.	Max.	S.d.	SKEW	KURT
BRZSSM7M (km/h)	16	51,92	41,03	62,76	6,04	0,44	-0,25
BRZSTKSZ7M (km/h)	16	54,40	44,21	66,70	5,90	0,50	0,24
BRZSSTK7M (km/h)	16	53,74	42,92	65,24	6,01	0,50	0,00

Legenda: *N-broj ispitanika, A.S.- aritmetička sredina, Min-minimalna vrijednost, Max- maksimalna vrijednost, S.D.- standardna devijacija, SKEW- skewness, KURT- kurtosis*

U tablici 9 dobivene su statistički značajne korelacijske povezanosti, u grupi 2, na razini p.01 odnosno (99%) utvrđene između sljedećih varijabli: visina ispitanika (ALVT) i tjelesna težina (ALTT) (r=0.9111, p<0.000), visina ispitanika (ALVT) i dužina ruke (ALDR) (r=0.9332, p<0.000), visina ispitanika (ALVT) i opseg opružene nadlaktice (AVONDE) (r=0.7458, p<0.001), visina ispitanika (ALVT) i širina zapešća (ATDRZ) (r=0.9037, p<0.000), visina ispitanika (ALVT) i raspon šake s prstima u abdukciji (ATSRSA) (r=0.7555, p<0.001), visina ispitanika (ALVT) i jakost stiska šake (MSJSS) (r=0.6801, p<0.004), tjelesna težina (ALTT) i dužina ruke (ALDR) (r=0.8293, p<0.000), tjelesna težina (ALTT) i opseg opružene nadlaktice (AVONDE) (r=0.8650, p<0.000), tjelesna težina (ALTT) i širina zapešća (ATDRZ) (r=0.8685, p<0.000), tjelesna težina (ALTT) i raspon šake s prstima u abdukciji (ATSRSA) (r=0.7990, p<0.000), tjelesna težina (ALTT) i jakost stiska šake (MSJSS) (r=0.8017, p<0.000), dužina ruke (ALDR) i opseg opružene nadlaktice (AVONDE) (r=0.6609, p<0.005), dužina ruke (ALDR) i širina zapešća (ATDRZ) (r=0.8310, p<0.000), dužina ruke (ALDR) i raspon šake s prstima u abdukciji (ATSRSA) (r=0.6897, p<0.003), dužina ruke (ALDR) i jakost stiska šake (MSJSS) (r=0.7485, p<0.001), opseg opružene nadlaktice (AVONDE) i širina zapešća (ATDRZ) (r=0.7392, p<0.001), opseg opružene nadlaktice (AVONDE) i raspon šake s prstima u abdukciji (ATSRSA) (r=0.8181, p<0.000), opseg opružene nadlaktice (AVONDE) i jakost stiska šake (MSJSS) (r=0.7381, p<0.001), opseg opružene nadlaktice (AVONDE) i test 1 (BRZSSM7M) (r=0.6147, p<0.011), opseg opružene nadlaktice (AVONDE) i test 2 (BRZSTKSZ7M) (r=0.6691, p<0.005), širina zapešća (ATDRZ) i raspon šake s prstima u abdukciji (ATSRSA) (r=0.7825, p<0.000), širina zapešća (ATDRZ) i jakost stiska šake (MSJSS) (r=0.7157, p<0.002), raspon šake s prstima u abdukciji (ATSRSA) i jakost stiska šake (MSJSS) (r=0.6937, p<0.003), raspon šake s prstima u abdukciji (ATSRSA) i test 2 (BRZSTKSZ7M) (r=0.6033, p<0.013), jakost stiska šake (MSJSS) i test 1 (BRZSSM7M) (r=0.6143, p<0.011), jakost stiska šake (MSJSS) i test 2 (BRZSTKSZ7M) (r=0.7809, p<0.000), jakost stiska šake (MSJSS) i test 3 (BRZSSTK7M) (r=0.6964, p<0.003), test 1 (BRZSSM7M) i test 2 (BRZSTKSZ7M) (r=0.8469, p<0.000), test 1 (BRZSSM7M) i test 3 (BRZSSTK7M) (r=0.8733, p<0.000), test 2 (BRZSTKSZ7M) i test 3 (BRZSSTK7M) (r=0.9507, p<0.000).

Statistički značajne korelacije dobivene na razini p.05 (95%) utvrđene su između sljedećih varijabli: DOB i test 2 (BRZSTKSZ7M) ($r=0.5554$, $p<0.026$), visina ispitanika (ALVT) i test 2 (BRZSTKSZ7M) ($r=0.5652$, $p<0.023$), tjelesna težina (ALTT) i test 2 (BRZSTKSZ7M) ($r=0.5934$, $p<0.015$), dužina ruke (ALDR) i test 2 (BRZSTKSZ7M) ($r=0.5814$, $p<0.018$), opseg opružene nadlaktice (AVONDE) i test 3 (BRZSSTK7M) ($r=0.5503$, $p<0.027$), širina zapešća (ATDRZ) i test 2 (BRZSTKSZ7M) ($r=0.5254$, $p<0.037$), raspon šake s prstima u abdukciji (ATSRSA) i test 1 (BRZSSM7M) ($r=0.5020$, $p<0.048$).

***Tablica 9**. Matrica korelacija, Grupa 2.*

Variable	Correlations (Spreadsheet24)Marked correlations are significant at p < ,05000N=16 (Casewise deletion of missing data)										
	DOB (GOD)	ALVT (cm)	AVTT (kg)	ALDR (cm)	AVONDE (cm)	ATDRZ (cm)	ATSRSA (cm)	MSJSS (Nm)	BRZSSM7m (km/h)	BRZSTKSZ7M (km/h)	BRZSSTK7M (km/h)
DOB (GOD)	1,0000										
	p= ---										
ALVT (cm)	,3574	1,0000									
	p=,174	p= ---									
AVTT (kg)	,2764	,9111	1,0000								
	p=,300	p=,000	p= ---								
ALDR (cm)	,4366	,9332	,8293	1,0000							
	p=,091	p=,000	p=,000	p= ---							
AVONDE (cm)	,2208	,7458	,8650	,6609	1,0000						
	p=,411	p=,001	p=,000	p=,005	p= ---						
ATDRZ (cm)	,1093	,9037	,8685	,8310	,7392	1,0000					
	p=,687	p=,000	p=,000	p=,000	p=,001	p= ---					
ATSRSA (cm)	,3334	,7555	,7990	,6897	,8181	,7825	1,0000				
	p=,207	p=,001	p=,000	p=,003	p=,000	p=,000	p= ---				
MSJSS (Nm)	,3601	,6801	,8017	,7485	,7381	,7157	,6937	1,0000			
	p=,171	p=,004	p=,000	p=,001	p=,001	p=,002	p=,003	p= ---			
BRZSSM7m (km/h)	,3205	,3729	,4393	,3694	,6147	,4260	,5020	,6143	1,0000		
	p=,226	p=,155	p=,089	p=,159	p=,011	p=,100	p=,048	p=,011	p= ---		
BRZSTKSZ7M (km/h)	,5554	,5652	,5934	,5814	,6691	,5254	,6033	,7809	,8469	1,0000	
	p=,026	p=,023	p=,015	p=,018	p=,005	p=,037	p=,013	p=,000	p=,000	p= ---	
BRZSSTK7M (km/h)	,4565	,3683	,4120	,4307	,5503	,3541	,4163	,6964	,8733	,9507	1,0000
	p=,076	p=,160	p=,113	p=,096	p=,027	p=,178	p=,109	p=,003	p=,000	p=,000	p= ---

6. DISKUSIJA

Ovo istraživanje ispitalo je utjecaj nekih antropoloških pokazatelja na brzinu kretanja lopte kod dječaka 10 - 14 godina. Dobiveni rezultati ovog istraživanja ukazuju na to da su neki antropološki pokazatelji u statistički značajnoj korelaciji s brzinom kretanja lopte prilikom različitih načina šutiranja. Odnos antropoloških varijabli i testova za procjenu motoričkih sposobnosti utvrđen je korelacijskom analizom.
Testovi za procjenu brzine kretanja lopte preuzeti su iz istraživanja (Vuleta jr. 2010). Detaljni protokolarni i proceduralni opis testova dostupan je u navedenom istraživanju. Njihova faktorska pouzdanost je valjana te su pritom adekvatni za svrhu ovog istraživanja.
Istraživanje je provedeno na malom uzorku ispitanika N=36, stoga su dobiveni rezultati antropoloških varijabli uspoređeni s rezultatima istraživanja provedenog na znatno većem uzorku rukometaša starosti 10 - 14 godina, N=251 (A. Ibnziaten, i sur., 2002). Usporedbom rezultata izveden je zaključak da je visina i težina ispitanika u standardima selekcioniranih rukometaša početnika u dobi od 10 - 14 godina. Kolmogorov-Smirnovim postupkom testirana je hipoteza o normalnosti distribucije za svaku od varijabli.

Kod specifičnih testova izbačaja rukometne lopte najviši rezultati postignute brzine lopte kod obje grupe ispitanika (grupa 1, 12-14god., grupa 2, 10 -12 god.) dobiveni su testom 2 - šutiranje osnovnim načinom iz tri koraka zaleta sa zemlje (BRZSTKSZ7M). To se može objasniti činjenicom da su stopala prilikom šutiranja čvrsto na podlozi preko kojih se prenose sile reakcije podloge kinetičkim lancem: stopalo, koljeno, kuk, rame, lakat, zglob šake te članci prstiju, na loptu. Što omogućuje veću snagu izbačaja (Vuleta jr. 2013). Dakako, pozitivna korelacija antropološke varijable raspon šake s prstima u abdukcij s testom 2 utvrđena je samo za grupu 2 odnosno dječake u dobi 10 - 12 godina. Raspon šake s prstima u abdukciji nema statističku značajnost u odnosu na šutiranje osnovnim načinom iz zaleta od tri koraka sa zemlje kod dječaka u dobi 12 - 14 godina. Štoviše, kod dječaka dobi 12 - 14 godina nije pronađena statistički značajna korelacija raspona šake s prstima u abdukciji i ostalih testova za procjenu brzine

kretanja lopte. To se može objasniti činjenicom rasta i razvoja tijela u pubertetu principom od distalnog prema proksimalnom (Mišigoj-Duraković, 2008).

Prema tom principu prvo se razvijaju stopala, šake. Zatim slijedi rast udova i naposljetku trupa.

Korelacijskom analizom utvrđena je statistički značajna povezanost varijable jakost stiska šake (MSJSS) sa sva tri testa za procjenu brzine kretanja lopte u obje grupe ispitanika. Rezultati korelacijske povezanosti u grupi 1: jakost stiska šake (MSJSS) i test 1 (BRZSSM7M) ($r=0.6925$, $p<0.001$), jakost stiska šake (MSJSS) i test 2 (BRZSTKSZ7M) ($r=0.6722$, $p<0.002$), jakost stiska šake (MSJSS) i test 3 (BRZSSTK7M) ($r=0.6566$, $p<0.002$). Rezultati statistički značajne korelacijske povezanosti u grupi 2: jakost stiska šake (MSJSS) i test 1 (BRZSSM7M) ($r=0.6143$, $p<0.011$), jakost stiska šake (MSJSS) i test 2 (BRZSTKSZ7M) ($r=0.7809$, $p<0.000$), jakost stiska šake (MSJSS) i test 3 (BRZSSTK7M) ($r=0.6964$, $p<0.003$). Prema rezultatima dobivenim u ovom istaživanju jakost stiska šake uvrstili bi kao kriterij pri selekciji mladih rukometaša.

Najviše standardne devijacije utvrđene su u rezlutatima dobivenim izvođenjem testa 3- šutiranje osnovnim načinom zaletom od tri koraka iz skoka. Izvođenje ovog tehničkog elementa ovisi više o usvojenosti tehnike, prijenosu energije kroz kinetički lanac od donjih ekstremiteta prema lopti, nego o longitudinalnim i transverzalnim dimenzijama rukometaša (Vuleta jr., 2013).

Najniže vrijednosti brzine kretanja lopte postignute su izvođenjem testa 1- šutiranje osnovnim načinom iz mjesta. Izvođenje ovog tehničkog elementa možemo opisati u tri faze: Podizanje ruke u zaručenje, ubrzavanje ruke iz zaručenja prema naprijed i točka ispuštanja lopte (Van Den Tillaar i Ettema, 2004). Rezultati ovog testa su niski zbog nedovoljno razvijene mišićne mase ruku i ramenog pojasa te trupa kod dječaka 10 - 14 godina, upravo iz razlog što su mišići ruku, ramenog pojasa i trupa glavni proizvođači sile koja pokreće loptu u ovom testu.

7. ZAKLJUČAK

Cilj ovog diplomskog rada bio je utvrditi odnos nekih antropološki pokazatelja na brzinu kretanja lopte kod dječaka 10 - 14 godina. Istraživanje je provedeno na uzorku ispitanika 36 rukometaša 2 uzrasne kategorije: dječaci dobi do 12 godina (N=17, grupa 2) i dječaci dobi do 14 godina (N=19, grupa 1). Ispitanici su članovi Rukometnog kluba „ZG-DUBRAVA“ iz Zagreba, rukometnog staža od 1 do 3 godine i natječu se u 1. Kvalitetnoj ligi dječaci „A“ 2002 godište, te u 2. Hrvatskoj rukometnoj ligi „središte“ dječaci „A“ 2002 godište.

Rezultati antropoloških varijabli uspoređeni su korelacijskom analizom s rezultatima varijabli uzetih za procjenu motoričkih sposobnosti. Neki testovi za procjenu brzine kretanja lopte preuzeti su iz istraživanja (Vuleta jr. 2010). Test 1 - šutiranje osnovnim načinom s mjesta (BRZSSM7M), test 2 – šutiranje osnovnim načinom iz zaleta od tri koraka sa zemlje (BRZSTKSZ7M) i test 3 – šutiranje osnovnim načinom zaletom od tri koraka iz skoka (BRZSSTK7M). Faktorska valjanost navedenih testova čini ih adekvatnim za ovo istraživanje.

Prema dobivenim rezultatima varijabli i njihovom međusobnom odnosu utvrđenom korelacijskom analizom mogu se zaključiti sljedeće tvrdnje. Neki antropološki pokazatelji (raspon šake s prstima u abdukciji – ATSRSA, jakost stiska šake – MSJSS) imaju statistički značajan odnos s brzinom kretanja izbačene lopte na razini pogreške p.01, dok ostali izmjereni antropološki pokazatelji (dob, visina ispitanika – ALVT, tjelesna težina – ALTT, dužina ruke – ALDR, opseg opružene nadlaktice – AVONDE, širina zapešća –ATDRZ) imaju statistički značajanu korelaciju s brzinom kretanja izbačene lopte kod dječaka 10 - 14 godina na razini pogreške p.05. Međutim, kod starije grupe ispitanika, dječaka u dobi 12 - 14godina, između rezultata varijable raspona šake s prstima u abdukciji – ATSRSA i rezultata testova za procjenu brzine kretanja lopte – test 1 (BRZSSM7M), test 2 (BRZSTKSZ7M), test 3 (BRZSSTK7M) nije utvrđena statistički značajna korelacija.

Preporuka ovog istraživanja je da jakost stiska šake bude kriterij selekcije rukometaša svih dobnih uzrasta, upravo zbog svoje statistički značajne korelacije s brzinom kretanja izbačene lopte kod dječaka 10 - 14 godina uz pogrešku p.01.

8. LITERATURA

1) Alves, A., Marques, C. M. (2013). Throwing velocity predictors in elite team handball players, Journal of Human Sport and Exercise. 8 (3 SUPPL), pp, 877-88
2) L. Bojić, D. Vuleta, Z. Šimenc (2002). Utjecaj programiranog trenažnog procesa na razvoj nekih motoričkih sposobnosti kod vrhunskih rukometašica. Zbornik radova 11. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske, Rovinj. str. 1-2
3) Debanne, T., Laffaye, G. (2011). Predicting the throwing velocity of the ball in handball with anthropometric variables and isotonic tests, Journal of Sports Sciences. 29 (7), pp. 705-713
4) Dizdar, D. (2006). Kvantitativne metode, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu. pp. 63-88, 111-114, 160-177.
5) Dolenec, I., Zvonarek, N. (1999). Anatomija tehnike i taktike rukometne igre, Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu. Izdavač- Dolenec Irislav, Zagreb.
6) Malić, Z., Dvoršek, B. (2011). Rukomet- pogled s klupe, Hrvatska olimpijska akademija.
7) Milanović, D., Barić, R., Jukić, I., Vuleta, D. (2012.) Osnove motoričkog učenja u rukometu, www.uhrt.hr/?wpfb_dl=13, 13.05.2015.
8) Mišigoj-Duraković, M. (2008.) Kinantropologija – biološki aspekti tjelesnog vježbanja, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
9) Neljak, B. (2013). Kineziološka metodika u osnovnom i srednjem školstvu, Gopal d.o.o.
10) Papić, M., Papić, R. (2012). Razvoj kreativnosti u sportu, Vlastita naklada – Marija i Robert Papić.
11) Selma, C.Y. (2012). Examination of characteristics of anthropometric and physical fitness of 10-12 years old handball players, World Applied Sciences Journal. 16 (4), pp. 501-507
12) Skoufas, D., Kotzamanidis, C., Hatzikotoylas, K,. Bebetsos, G., Patikas, D. (2003). The relationship between the anthropometric variables and the throwing performance in handball, Journal of Human Movement Studies. 45 (5), pp. 469-484.

13) Skoufas, D., Stefanidis, P., Michailidis, C., Kotzamanidou, M., Bassa, E. (2003). The effect of handball training with underweighted balls on the throwing velocity of novice handball players, Journal of Human Movement Studies. 44 (2), pp. 157-171.
14) Vieria, F., Veiga, V., Carita, A.I., Petroski, E.L. (2013). Morphological and physical fitness characteristics of under-16 Portuguese male handball players with different levels of practice, Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 53 (2), pp. 169-176.
15) Van Der Tillaar, R., Ettema, G. (2004). A force-velocity relationship and coordination patterns in overarm throwing. Journal of Sport Science and Medicine3_ 211-219.
16) Vuleta, D., Milanović, D. (2004). Stupnjevito učenje i usavršavanje tehničko-taktičkih znanja u rukometu, Zbornik radova 28. seminara rukometnih trenera.
17) Vuleta, D jr., Sporiš, G., Talović, M., Jelešković, E., (2010). Reliability and factorial validity of power test for handball players, Sport science 3 (2010) 1: 42-46.
18) Vuleta, D jr. (2013). Influence of anthropometric measures on throwing power, Acta Kinesiologica 7 2: 16-20
19) Wagner, H., Pfusterschmied, J., von Duvillard, S.P., Muller, E. (2011). Performance and kinematics of various throwing techniques in team-handball, Journal of Sports Science and Medicine. 10 (1), pp. 73-80.
20) Zapartidis, I., Kororos, P., Christodoulidis, T., Skoufas, D., Bayios, I. (2011). Profile of young handball players by playing position and determinants of ball throwing velocity, Journal of Human Kinetics. 27 (1),pp. 17-30.
21) Uvod u matematičku statistiku, s mreže skinuto 22. ožujka 2015. http://matematika.fkit.hr/novo/statistika_i_vjerojatnost/predavanja/1%20-%20Deskriptivna%20statistika.pdf