

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

DIPLOMSKO DELO

TEJA FERFOLJA

Ljubljana, 2015

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

Kineziologija

**VPLIV UČENJA IN OBSEGA ŽOGE NA SPREMEMBO
HITROSTI ROKOMETNEGA STRELA**

DIPLOMSKO DELO

MENTOR:

izr. prof. dr. Marko Šibila

RECENZENT:

doc. dr. Goran Vučković

AVTORICA
TEJA FERFOLJA

LJUBLJANA, 2015

ZAHVALA

Zahvalila bi se rada vsem, ki so mi pomagali, ne samo pri pisanju diplome, ampak tudi na poti do nje. Posebno se zahvaljujem moji družini, sošolcem in nekaterim profesorjem, kateri so nesebično sprejeli mojo odsotnost zaradi treningov in tekmovanj ter mentorju, ki mi je bil pripravljen kadarkoli pomagati.

Ključne besede: rokomet, obseg žoge, rokometni strel, hitrost žoge, učenje.

VPLIV UČENJA IN OBSEGA ŽOGE NA SPREMEMBO HITROSTI ROKOMETNEGA STRELA

Teja Ferfolja

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2015

Kineziologija

Število strani: 41; število tabel: 16; število virov: 19; število grafov: 15

IZVLEČEK

Osnovni namen naše naloge je bil ugotoviti, ali učenje in različen obseg žoge vplivata na spremembo hitrosti leta žoge pri rokometnem strelu. V preizkusu je sodelovalo 59 študentov in študentk s Fakultete za šport (26 študentk in 33 študentov), ki so bili slušatelji predmeta Rokomet 1 v študijskem letu 2014/2015. Študentje so opravili dve meritvi, eno pred začetkom pedagoškega procesa, drugo pa na koncu. Pri meritvah hitrosti strela je vsak posameznik moral izvesti strel z dolgim zamahom iznad glave stoje s trikorajnim zaletom s tremi različnimi dimenzijami žog: žogo A, žogo B in žogo C. Vsak strel je ponovil dvakrat. Pred prvo meritvijo merjenci niso dobili nobene teoretične/praktične informacije o izvedbi strela, tako da je bil vpliv učenja ničel, pred drugo meritvijo pa so bili informirani, saj so obiskovali redni učni proces.

Pridobljene podatke smo obdelali z računalniškim programom Microsoft Office Excel 2009 in SPSS 20.0. Analizo smo delali ločeno za moške in ženske. Izračunali smo osnovne statistične značilnosti izmerjenih spremenljivk. Za ugotavljanje normalnosti porazdelitve smo uporabili Shapiro-Wilkov test. Statistično značilne razlike v hitrosti leta žoge med različnimi velikostmi žoge ter povprečno hitrostjo leta žoge po prvi in drugi meritvi in s tem posledično vpliv učenja smo uporabili T-test parov za neodvisne vzorce. Statistično značilnost smo ugotavljali na ravni petodstotnega tveganja. Rezultate smo prikazali z grafi in s tabelami.

Naši rezultati kažejo, da učenje ni vplivalo na povprečno hitrost leta žoge pri rokometnem strelu s tal, saj nismo mogli potrditi statistično značilnih razlik med obema meritvama pri moških in pri ženskah. Glede vpliva dimenzije žoge na hitrost leta žoge smo ugotovili statistično značilne višje vrednosti pri žogah dimenzije A v primerjavi z žogama dimenzije B in C. Razlike so bile značilne tako pri streljih, izvedenih na prvih, kot tudi na drugih meritvah pri moških in tudi pri ženskah. Med žogama dimenzije B in C pa razlik nismo mogli potrditi.

Keywords: handball, circumference of the ball, handball shot, speed ball, learning.

IMPACT OF LEARNING AND CIRCUMFERENCE OF THE BALL ON A CHANGE OF SPEED OF HANDBALL SHOT

Teja Ferfolja

University in Ljubljana, Faculty of Sport, 2015

Kineziology

Number of pages: 41; number of tables: 16; number of sources: 19; number of graphs: 15

ABSTRACT

The main purpose of our study has been to determine if learning and different circumference of the ball could affect the change of speed of Handball shot. The test has been attended by 59 students from the Faculty of Sport, who participated in lessons of Handball 1 in the academic year 2014/2015. Students have passed the two measurements, one before the start of the teaching process, and the other at the end. At speed measurements, every individual should be carried out by a long shot swing above the head stood from three-step approach with three different sizes of balls: A ball, the ball B and C ball, every shot is repeated twice. Before the first measurement of the examinees, nobody had any theoretical/practical information how to perform a handball shot, therefore, the impact of learning was void. Before the second measurement, students had been informed because they had participated in the learning process.

The analysis was done separately for men and women. Thus, we got the data on the initial and the final state. The acquired data were processed by a computer program Microsoft Office Excel 2009 and SPSS 20.0. To determine statistically significant differences between the different speed of the different sizes of ball and the average speed of the ball after the first and second measurements and consequently the impact of learning, we used Paired Samples T-test. To determine the normality of distribution, we used the Shapiro-Wilk T-test. The results are shown by graphs and tables. Statistical significance has been determined as five percent risk.

We found out that learning did not affect the average speed of a handball shot with a long swing above the head on the ground, because the speed of the two measurements was almost identical. Therefore, we found out that there are no statistically significant differences between the average speed of the ball according to the first and second measurements for men and for women. In measurements, where we tried to determine what the effect of different size of the ball on speed was, we found out: between the ball A and B and between the ball A and the ball C, there are statistically significant differences, but between the ball B and the ball C, there are no statistically significant differences. This applies to men and also women.

KAZALO

1. UVOD.....	11
1.1. ROKOMETNI STREL.....	11
1.2. STREL Z DOLGIM ZAMAHOM IZNAD GLAVE S TAL	12
1.2.1. Pripravljalna faza.....	12
1.2.2. Faza pospeševanja oziroma izvedba meta.....	13
1.2.3. Faza zaviranja.....	14
1.3. POJAVNE OBLIKE HITROSTI	14
1.4. UČENJE.....	15
1.5. NAMEN, CILJI IN HIPOTEZE.....	16
2. METODE DE LA.....	18
2.1. PREIZKUŠANCI	18
2.2. VZOREC SPREMENLJIVK	18
2.3. PRIPOMOČKI	18
2.4. POSTOPEK	19
2.5. METODE OBDELAVE PODATKOV	20
3. REZULTATI.....	21
3.1. OSNOVNE STATISTIČNE ZNAČILNOSTI OBRAVNAVANIH SPREMENLJIVK.....	21
3.2. SHAPIRO-WILKOV TEST	21
3.3. ANALIZA RAZLIK MED PRVO IN DRUGO MERITVIJO HITROSTI STRELOV, LOČENO PO SPOLU, Z RAZLIČNIMI DIMENZIAMI ŽOG	22
3.3.1. <i>Razlika v hitrosti leta žoge pri strelih z žogo dimenzije A med prvo in drugo meritvijo pri moških</i>	22
3.3.2. Razlika v hitrosti leta žoge pri strelih z žogo dimenzije B med prvo in drugo meritvijo pri moških.....	23
3.3.3. Razlika v hitrosti leta žoge pri strelih z žogo dimenzije C med prvo in drugo meritvijo pri moških.....	25
3.3.4. Razlika v hitrosti leta žoge pri strelih z žogo dimenzije A med prvo in drugo meritvijo pri ženskah.....	27
3.3.5. Razlika v hitrosti leta žoge pri strelih z žogo dimenzije B med prvo in drugo meritvijo pri ženskah.....	28
3.3.6. Razlika v hitrosti leta žoge pri strelih z žogo dimenzije C med prvo in drugo meritvijo pri ženskah.....	29
3.3.7. Razlika v hitrosti leta žoge pri strelih z žogo dimenzij A, B in C med prvo in drugo meritvijo pri celotni skupini (moški in ženske skupaj)	31
3.4. ANALIZA HITROSTI LETA ŽOGE PRI STRELIH Z ŽOGAMI RAZLIČNIH DIMENZIJ	

4. RAZPRAVA.....	36
5. SKLEP	37
6. VIRI.....	39

Kazalo grafikonov

<i>Graf 1: Histogram za moške z žogo A.</i>	<i>23</i>
<i>Graf 2: Histogram za moške z žogo A.</i>	<i>23</i>
<i>Graf 3: Histogram za moške z žogo B.</i>	<i>24</i>
<i>Graf 4: Histogram za moške z žogo B.</i>	<i>25</i>
<i>Graf 5: Histogram za moške z žogo C.</i>	<i>26</i>
<i>Graf 6: Histogram za moške z žogo C.</i>	<i>26</i>
<i>Graf 7: Histogram za ženske z žogo A.</i>	<i>27</i>
<i>Graf 8: Histogram za ženske z žogo A.</i>	<i>28</i>
<i>Graf 9: Histogram za ženske z žogo B.</i>	<i>29</i>
<i>Graf 10: Histogram za ženske z žogo B.</i>	<i>29</i>
<i>Graf 11: Histogram za ženske z žogo C.</i>	<i>30</i>
<i>Graf 12: Histogram za ženske z žogo C.</i>	<i>30</i>
<i>Graf 13: Primerjava hitrosti metov žoge dimenzije A (žoga_1) po dveh zaporednih meritvah (pred učenjem in po učenju) pri moških in ženskah.</i>	<i>32</i>
<i>Graf 14: Primerjava hitrosti metov žoge dimenzije B (žoga_1,5) po dveh zaporednih meritvah (pred učenjem in po učenju) pri moških in ženskah.</i>	<i>32</i>
<i>Graf 15: Primerjava hitrosti metov žoge dimenzije C (žoga_2) po dveh zaporednih meritvah (pred učenjem in po učenju) pri moških in ženskah.</i>	<i>33</i>

Kazalo tabel

<i>Tabela 1: Faze strela ter opis gibov in delujočih mišic v ramenu pri rokometnem strelu (Šibila, 2013).....</i>	<i>14</i>
<i>Tabela 2: Dimenzije in poimenovanje uporabljenih žog.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabela 3: Prikaz osnovnih statističnih značilnosti dobljenih podatkov.</i>	<i>21</i>
<i>Tabela 4: Shapiro-Wilkov test normalnosti porazdelitve podatkov pri moških po prvi in drugi meritvi.</i>	<i>21</i>
<i>Tabela 5: Shapiro-Wilkov test normalnosti porazdelitve podatkov pri ženskah po prvi in drugi meritvi.</i>	<i>22</i>
<i>Tabela 6: Povprečne razlike v doseženi hitrosti strela z žogo A med prvo in drugo meritvijo pri moških.</i>	<i>22</i>
<i>Tabela 7: Povprečne razlike v doseženi hitrosti strela z žogo B med prvo in drugo meritvijo pri moških.</i>	<i>23</i>
<i>Tabela 8: Povprečne razlike v doseženi hitrosti strela z žogo C med prvo in drugo meritvijo pri moških.</i>	<i>25</i>
<i>Tabela 9: Povprečne razlike v doseženi hitrosti strela z žogo A med prvo in drugo meritvijo pri ženskah.</i>	<i>27</i>
<i>Tabela 10: Povprečne razlike v doseženi hitrosti strela z žogo B med prvo in drugo meritvijo pri ženskah.</i>	<i>28</i>
<i>Tabela 11: Povprečne razlike v doseženi hitrosti strela z žogo C med prvo in drugo meritvijo pri ženskah.</i>	<i>29</i>
<i>Tabela 12: Prikaz povprečnih vrednosti hitrosti metov pri ženskah in moških skupaj.</i>	<i>31</i>
<i>Tabela 13: T-test parov primerjave povprečij hitrosti žog med različnimi dimenzijami žog po prvi meritvi pri moških.</i>	<i>33</i>
<i>Tabela 14: T-test parov primerjave povprečij hitrosti žog med različnimi dimenzijami žog po drugi meritvi pri moških.</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 15: T-test parov primerjave povprečij hitrosti žog med različnimi dimenzijami žog po prvi meritvi pri ženskah.</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 16: T-test parov primerjave povprečij hitrosti žog med različnimi dimenzijami žog po drugi meritvi pri ženskah.</i>	<i>35</i>

1. UVOD

Rokomet lahko označimo za polistrukturno (večstrukturno) kompleksno (zapleteno) športno igro. Vse aktivnosti v igri se izvajajo v specifičnih pogojih ob prisotnosti nasprotnikovih igralcev in ob upoštevanju pravil igre. Poleg tega pa igra (vadba in tekmovanje) vpliva na razvoj skoraj vseh človekovih sposobnosti, značilnosti in lastnosti. Vpliv je praktično vsestranski. Razvijajo se skeletno mišičje, dihalni in srčno-žilni sistem, aerobno-anaerobne in presnovne sposobnosti, utrjujejo se pozitivni vedenjski vzorci do nasprotnikov, soigralcev, sodnikov in samega sebe, razvijajo se različne oblike mišljenja in reševanja problemskih situacij v čim krajšem času (Pori, Bon in Šibila, 2006).

Strukturni elementi (enote) rokometne igre se imenujejo tudi tehnično-taktične prvine ali prvine rokometne motorike. Tehnične se imenujejo zato, ker se izvajajo po določenih kinematičnih zakonitostih, ki omogočajo optimalno izvedbo, taktične pa zato, ker jih vedno izvajamo z določenim taktičnim namenom (npr. pravilno podati ali streljati). Ker sta v igri tehnika in taktika izvajanja posameznega elementa naravno in neločljivo povezani, ju največkrat tudi v praksi obravnavamo enotno (Šibila, 2004).

Šibila pravi (Šibila, 2004), da je vpogled v strukturo rokometne taktike in tehnike s pomočjo sistematične kvalifikacije za športnega pedagoga/kineziologa pomemben predvsem zaradi lažjega načrtovanja učenja in vadbe. Poleg kondicijske vadbe sta namreč učenje in vadba tehnike ter taktike najpomembnejša vidika športne priprave.

1.1. ROKOMETNI STREL

Rokometni strel je opredeljen kot balistična akcija napadalca, katere cilj je doseči zadetek. Je ena izmed najbolj značilnih in pogostih aktivnosti v rokometni igri. Igralci lahko streljajo z mesta s tal ali v skoku, z zaletom s tal ali v skoku, iz teka, s padcem, z naklonom ali odklonom (Šibila, Bon, Pori, 2006).

Za rokometne strele je značilno balistično mišično krčenje. Gre za mišično krčenje, ki omogoča športniku razviti maksimalno hitrost gibanja telesnih segmentov. Tako med balistična gibanja prištevamo tudi rokometne strele, saj so največkrat izvedeni z veliko silovitostjo. Glavni biomehanski faktor, ki omogoča vse tipe strel, je kvaliteta prenašanja impulzov od osrednjih (proksimalnih) do perifernih (distalnih) delov telesa (medenica, ramena, komolec, zapestje in žoga). Pomembno je tudi stopnjujoče naraščanje hitrosti v posameznih sklepih. Proksimalni segmenti pričnejo z rotacijo pred distalnimi. Rezultat tega proksimalno-distalnega delovanja posameznih segmentov telesa je hitrost leta žoge, ki je največja v zadnji točki izmeta (Pori, Bon in Šibila, 2005).

V rokometni igri je uspešnost nekega moštva na tekmi odvisna predvsem od učinkovitosti strel na vrata (Taborsky, Tuma, Zahalka, 1999; Zvonarek in Hraski, 1996).

K osnovnim strelom prištevamo:

- strel z dolgim zamahom iznad glave s tal,
- strel v skoku,

- strel s padcem,
- strel z odklonom,
- strel z naklonom.

V tekmovalnih situacijah se pri posameznem strelu na gol največkrat pojavijo značilnosti različnih strel (npr. strel v skoku in s padcem ter odklonom ipd.). Kateri strel bodo strelci uporabili, je v veliki večini odvisno predvsem od igralnega mesta situacije, v kateri se strelci nahajajo pred, med in po izvedbi strela.

1.2. STREL Z DOLGIM ZAMAHOM IZNAD GLAVE S TAL

Van den Tillaar in Ettema (2007) pojasnjujeta, da je osnovni strel z dolgim zamahom iznad glave s tal (v nadaljevanju SDZT) primer kompleksne, hitre, aciklične aktivnosti, ki ima določen začetek in konec. Poleg tega je strel s tal najosnovnejši način streljanja, ki je začetnikom najlažji, za vrhunškega igralca pa nepogrešljiv pri streljanju iz različnih igralnih položajev (Kuzma, 2001).

Strel je izveden silovito, z angažiranjem vseh potencialov mišično-tetivnega aparata, to pomeni, da igralec doseže v vseh sklepih, ki sodelujejo pri strelu (kolk, rame, komolec in zapestje) najvišje možne kotne hitrosti. Začetek kinetične verige povzroči gibanje v kolkih, zaključek meta pa izvedejo prsti in dlan, ki žogo »poklopijo«, gibanje zapestja naprej je silovito in prsti ostajajo za žogo (Šibila, 2004).

Različni avtorji opredeljujejo faze rokometnega strela različno. Razlike so v razporeditev biomehanskih parametrov, ki jih posamezna faza rokometnega strela vsebuje. Za osnovni prikaz posameznih faz smo uporabili klasifikacijo Šibile (2013), za podrobnejši opis posameznih faz pa smo uporabili tudi raziskave in opise drugih avtorjev.

Pri strelu s tal ločimo (Šibila 2013):

- pripravljalna faza (faza zaleta in protizamaha),
- faza pospeševanja in
- faza zaviranja.

1.2.1. Pripravljalna faza

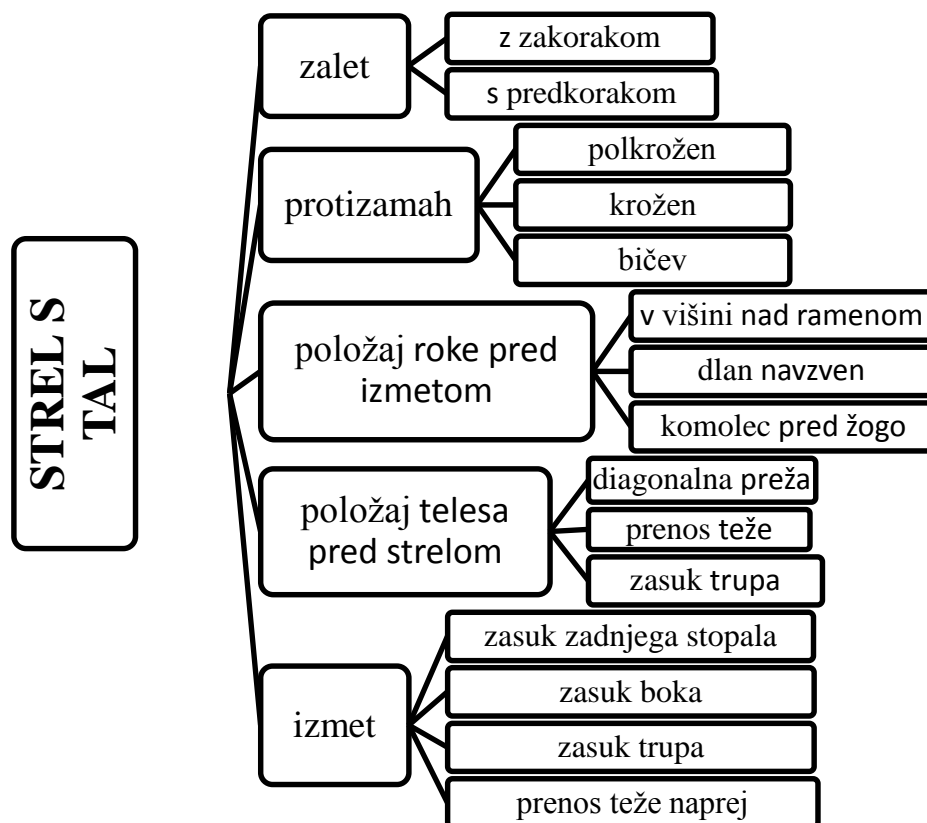
Pripravljalna faza SDZT je sestavljena iz zaleta in protizamaha, ki omogočata, da pridemo v ugoden, uravnotežen položaj telesa, iz katerega lahko streljamo. Van den Tillaar (2005) opisuje, da je mejna točka, pri kateri se loči zamah in protizamah, trenutek, ko se prednja noga dotakne tal. Igralec v zadnjem koraku zaleta zavzame položaj preže, kar pri desničarjih pomeni leva noga naprej in desna roka nazaj (pri levičarjih obratno) in na ta način se vzpostavi ravnotežni položaj telesa. Iz tega položaja lahko igralec z žogo začne s strelom (tako s tal kot iz skoka) (Šibila, 2013).

Zalet SDZT lahko opišemo tako: ko vidimo, da nam bo igralec podal žogo, naredimo korak proti голу, ujamemo žogo z levo nogo spredaj in naredimo z žogo še dva koraka (D-L). Zalet končamo z levo nogo spredaj. Po načinu, kako naredimo drugi korak, ločimo zalet z zakorakom in zalet s predkorakom (Goršič, 1986).

Na koncu protizamaha je rama roke, s katero mečemo, pomaknjena nazaj (retroverzija) v kombinaciji z abdukcijo nadlakti in maksimalno zunanjo rotacijo gleno-humeralnega (ramenskega) sklepa. Opisani protizamah se po navadi izvaja med predzadnjim ali zadnjim korakom zaleta (Šibila, 2013).

1.2.2. Faza pospeševanja oziroma izvedba meta

Pripravljalni fazi meta sledi izvedba meta ali faza pospeševanja. Ta se začne z gibanjem roke naprej, nadaljuje z maksimalno hitrostjo z interno rotacijo v ramenu (gleno-humeralni sklep) in konča z iztegnitvijo (ekstenzijo) v komolcu do izmeta žoge. Ta faza se lahko imenuje tudi koncentrična faza, čeprav antagonistične mišične skupine delujejo ekscentrično. Zanj je značilno maksimalno (silovito) koncentrično mišično naprežanje vključenih mišic. Hkrati pa prihaja do velikih sil pri raztezanju antagonističnih mišic. Gre za izredno balistično (silovito, eksplozivno) fazo strela (Šibila, 2013). Pri zaključku strela da igralec s prsti zadnji impulz žogi. To je faza, ko se seštevek vseh sil, ki nastajajo ob gibu, usmeri v žogo. V celoti je ta faza zelo kratka in traja praviloma manj kot eno sekundo. Ko žoga zapusti roko, hitrost segmenta začne upadati. Roka se v komolcu ponovno krči in prihaja do notranje rotacije ramena (hitrost interne rotacije je tudi do 9000 °/s (Šibila, 2013)) ob prednjem delu telesa (horizontalni primik). Ta faza se konča, ko rokometaš zavzame uravnotežen položaj (Šibila, Bon, Pori, 2006).



Slika 1: Glavne značilnosti in razlike strela s tal (Kuzma, 2001).

Na Sliki 1 so prikazane osnovne značilnosti strela iz tal in kakšne so glavne variacije pri protizamahu in zaletu.

1.2.3. Faza zaviranja

Zaključni del gibanja roke po tem, ko žoga zapusti dlan, imenujemo »zadnji interval gibanja« ali faza zaviranja, ki nastopi takoj po doseženi maksimalni hitrosti faze pospeševanja. Cilj te faze je zmanjševanje hitrosti s primikom roke k telesu in notranjo rotacijo. Hitrost po tem, ko žoga zapusti roko, začenja upadati. Največkrat je to tudi posledica visoke ekscentrične aktivnosti antagonistov. Roka se v komolcu ponovno krči in prihaja do interne rotacije rame ob prednjem delu telesa (horizontalna addukcija) (Šibila, 2013).

Tabela 1: Faze strela ter opis gibov in delujočih mišic v ramenu pri rokometnem strelu (Šibila, 2013)

Faza strela	Gibanje ramena	Vključene mišice	Tip mišičnega naprežanja
Izvedba protizamaha	Abdukcija/ekstenzija nadlakti	M. deltoideus	Koncentrično
	Retrakcija lopatice	M. teres minor	
	Zunanja rotacija ramena	M. infraspinatus	
		M. teres minor	Ekscentrično
		M. subscapularis	
		M. pectoralis maior	
	M. latissimus dorsi		
	M. supraspinatus		
Izvedba meta ali faza pospeševanja	Dvig nadlakti	M. deltoid anterior	Koncentrično
		M. pectoralis maior	
	Interna rotacija	M. subscapularis	
		M. pectoralis maior	
	M. latissimus dorsi		
Gibanje roke naprej in čez prsi kot posledica inercije in zaviranja žoge po metu	Interna rotacija	M. deltoid posterior	Ekscentrično
	Horizontalna addukcija	M. supraspinatus	
		M. infraspinatus	
		M. teres minor	
		M. trapezius	
	M. rhomboideus		

V Tabeli 1 so opisani gibi in delovanje posameznih mišic ter tipi mišičnih kontrakcij, do katerih pride pri posamezni fazi strela.

1.3. POJAVNE OBLIKE HITROSTI

Hitrost je sposobnost izvedbe gibanja z največjo frekvenco ali v najkrajšem možnem času, predvsem pri premagovanju kratkih razdalj s cikličnim gibanjem (Pistotnik, 2003). V rokometu (kot tudi drugih športih) je hitrost ključnega pomena za uspešnost. Rokometna igra postaja vse hitrejša, zato so vsi časi posameznih aktivnosti (gibov) in tudi priprave na gibe vedno krajši, kar od rokometashev zahteva hitro in ustrezno odzivanje (Bon, 1998).

Dejavniki, ki vplivajo na hitrost:

- fiziološki, ki so povezani z aktivnostjo živčnega sistema,
- biološki, ki so povezani s sestavo mišičnega tkiva,
- psihološki, ki na različne načine vplivajo na hitrost (motivacija, trema oziroma strah),

- morfološki, predvsem pri hitrem premikanju telesa v prostoru.

Osnovne pojavne oblike hitrosti so:

- hitrost reakcije (je sposobnost hitrega gibalnega odziva na določen signal, hitrost enostavnega gibanja, npr. zaznavanje žoge pri streljih na vrata),
- hitrost enostavnega giba (je sposobnost premika telesnega segmenta na določeni poti v najkrajšem možnem času),
- hitrost alternativnih/enkratnih gibov (Pistotnik, 2003).

Wagner, Buchecker in ostali (2010) so z analizo elitnih in rekreativnih rokometišev potrdili, da je hitrost, dosežena tik pred tem, preden žoga zapusti roko, najpomembnejši faktor, ki določa uspešnost strela na gol pri rokometu.

V naši diplomski nalogi smo se osredotočili predvsem na hitrost enkratnega giba. Pri rokometu se seveda srečujemo z vsemi tremi pojavnimi oblikami hitrosti, najpomembnejša pa je hitrost enkratnega giba, ki je v največji meri izražena pri izvedbi posameznih streljev na vrata. Za optimalno izvedbo strela na vrata je potrebna ustrezna hitrost roke (Bon, 1998).

1.4. UČENJE

Učenje lahko opredelimo kot psihološki proces spremembe vedenja na podlagi različnih izkušenj in pridobljenega znanja. Po Gagnejevi hierarhični klasifikaciji oblik učenja roket spada v skupino učenja (psihomotoričnih) spretnosti. Pri psihomotoričnem učenju (učenju spretnosti ali veščin) gre za kompleksno zaporedje gibov, ki jih izvajamo na bolj ali manj stalen način, naučimo se jih z vajo in podkrepitvijo. Gre za gladko, natančno in pravilno izvajanje dejavnosti, ki vključuje uporabo mišic.

Faze v pridobivanju spretnosti:

- spoznavna faza (razlaga ali demonstracija),
- faza učenja (utrjevanje spretnosti z vajo, s ponavljanjem),
- faza avtomatizacije (utrjujejo se živčne poti, kontrola se prenese na ekstrapiramidalni živčni sistem) (Požarnik, 2000).

Pri učenju je pomembno, da trener daje igralcem čutno dožemanje nove učne snovi. Potruditi se mora, da jim ustvari čim jasnejšo in popolnejšo predstavo o določenem gibanju in da že takoj ob tem tudi sami začnejo spoznavati bistvene elemente določenega gibanja (Požun, 1992).

Požarnikova (2000) navaja, da so pogoji za pridobivanje spretnosti stičnost, vaja in podkrepitev. Stičnost v smislu povezovanja izvajanja posameznih gibov v celoto, vaja v smislu večkratne ponovitve izvajanja gibov, podkrepitev pa v obliki povratne informacije, saj včasih že informacija o pravilnosti izvedbe daje rezultat. O tem so bile opravljene raziskave v diplomskem delu Jelerjeve (2011).

1.5. NAMEN, CILJI IN HIPOTEZE

Osnovni namen naše naloge je bil ugotoviti, ali učenje, ki so ga študentje na Fakulteti za šport deležni pri predmetu Rokomet 1, vpliva na spremembo hitrosti leta različnih dimenzij žog pri rokometnem strelu z dolgim zamahom iznad glave s trikoračnim zaletom s tal.

Poleg tega smo si postavili tudi vprašanje, ali različna velikost žoge vpliva na hitrost leta žoge pri rokometnemu strelu s tal.

Glede na predmet in predpostavljeni problem raziskave smo opredelili dva glavna cilja:

C1: Ugotoviti vpliv učenja na hitrost leta žoge pri rokometnem strelu s tal.

C2: Ugotoviti vpliv različnih dimenzije žoge na hitrost leta žoge pri rokometnem strelu s tal.

Na podlagi dosedanjih raziskav na proučevanem področju, teoretičnih izhodišč ter postavljenih ciljev naloge bomo preverjali naslednje hipoteze:

H01: Ni statistično značilnih razlik v hitrosti leta žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal, ki so bile izmerjene na dveh zaporednih meritvah pri moških z žogo dimenzije A.

H02: Ni statistično značilnih razlik v hitrosti leta žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal, ki so bile izmerjene na dveh zaporednih meritvah pri moških z žogo dimenzije B.

H03: Ni statistično značilnih razlik v hitrosti leta žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal, ki so bile izmerjene na dveh zaporednih meritvah pri moških z žogo dimenzije C.

H04: Ni statistično značilnih razlik v hitrosti leta žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal, ki so bile izmerjene na dveh zaporednih meritvah pri ženskah z žogo dimenzije A.

H05: Ni statistično značilnih razlik v hitrosti leta žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal, ki so bile izmerjene na dveh zaporednih meritvah pri ženskah z žogo dimenzije B.

H06: Ni statistično značilnih razlik v hitrosti leta žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal, ki so bile izmerjene na dveh zaporednih meritvah pri ženskah z žogo dimenzije C.

H07: Ni statistično značilnih razlik v hitrosti leta žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal z žogo dimenzije A, v primerjavi s strelji, izvedenimi z žogo dimenzije B pri moških.

H08: Ni statistično značilnih razlik v hitrosti leta žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal z žogo dimenzije A, v primerjavi s strelji, izvedenimi z žogo dimenzije C pri moških.

H09: Ni statistično značilnih razlik v hitrosti leta žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal z žogo dimenzije B, v primerjavi s strelji, izvedenimi z žogo dimenzije C pri moških.

H010: Ni statistično značilnih razlik v hitrosti leta žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal z žogo dimenzije A, v primerjavi s strelji, izvedenimi z žogo dimenzije B pri ženskah.

H011: Ni statistično značilnih razlik v hitrosti leta žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal z žogo dimenzije A, v primerjavi s strelji, izvedenimi z žogo dimenzije C pri ženskah.

H012: Ni statistično značilnih razlik v hitrosti leta žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal z žogo dimenzije B, v primerjavi s strelji, izvedenimi z žogo dimenzije C pri ženskah.

2. METODE DELA

Raziskava je potekala na Fakulteti za šport v Ljubljani med rednim pedagoškim procesom pri predmetu Rokomet 1. Študentje drugega letnika Fakultete za šport so bili v študijskem letu 2014/15 pred začetkom meritev seznanjeni z namenom, ciljem in potekom meritev.

2.1. PREIZKUŠANCI

V preizkusu je sodelovalo 59 študentov, od tega 26 žensk in 33 moških. Povprečna starost vseh anketiranih je 20,6 let. Večina sodelujočih ni imela tekmovalnih izkušenj z rokometom, 2 od sodelujočih sta igrala krajše obdobje v klubskih selekcijah, 4 pa v času meritev redno trenirajo in igrajo v 1. oziroma v 2. slovenski rokometni ligi. Predmet Rokomet 1 se izvaja v jesenskem semestru in je sestavljen iz 45 ur vaj ter 15 ur predavanj.

2.2. VZOREC SPREMENLJIVK

Za ugotavljanje značilnosti vzorca smo uporabili podatke o starosti študentov in študentk. Temeljna spremenljivka, ki smo jo obravnavali, je bila hitrost leta žoge pri strelu z dolgim zamahom iznad glave s tal, s trikoračnim zaletom, s tremi različnimi velikostmi žog: A, B in C.

2.3. PRIPOMOČKI

Za merjenje hitrosti leta žoge pri strelu smo uporabili radar Emg companies, inc., ZDA (model 52000). Meritev smo vedno pričeli z žogo dimenzije A, nadaljevali z žogo dimenzije B in končali z žogo dimenzije C. Karakteristike žoge pa določajo rokometna pravila, ki jih določa Mednarodna rokometna zveza (IHF).

Tabela 2: Dimenzije in poimenovanje uporabljenih žog.

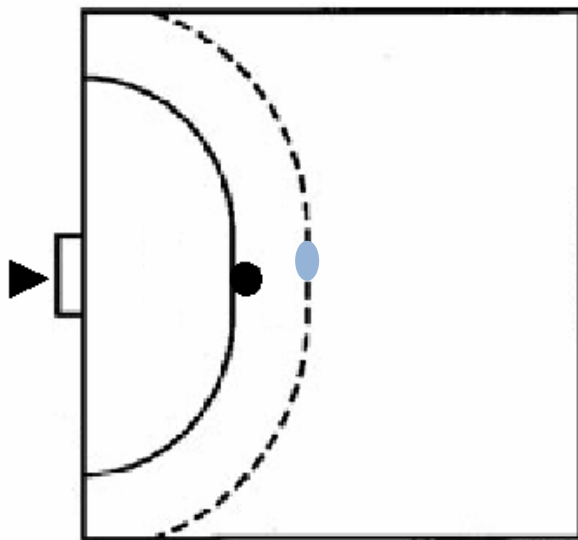
<i>Poimenovanje žoge za potrebe raziskave</i>	<i>Obseg</i>	<i>Teža</i>	<i>Glede na pravila IHF</i>
Žoga A	50–52 cm	290–330 g	Številka 1
Žoga B	55 cm	338–340 g	-
Žoga C	54–56 cm	325–375 g	Številka 2

V Tabeli 2 so prikazane različne dimenzije žog, ki smo jih uporabili v naši študiji in njihova poimenovanja. Žoga dimenzije B je preizkusna žoga, ki bi jo IHF želela uvesti kot uradno žogo za ženske.

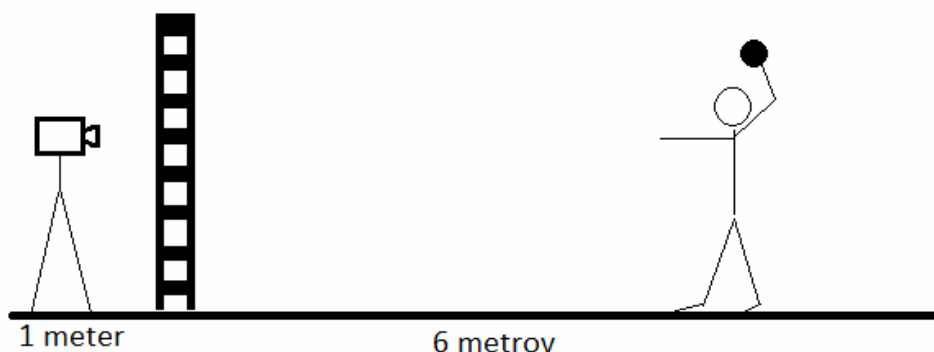
2.4. POSTOPEK

Merjenci so test izvajali dvakrat. Začetne meritve so bile izvedene prvič ob začetku pedagoškega procesa in drugič ob koncu trimesečnega obdobja oziroma ob koncu semestra. Vsi merjenci so med obdobjem meritev redno obiskovali praktični del pedagoškega procesa pri Rokometu 1.

Vsak merjenec je imel na voljo dva poizkusa strela proti голу brez pojasnil o tehniki zaleta in meta. Strel je bil izveden nad glavo s tal, s trikoračnim zaletom, s črte šestih metrov. Ta razdalja je še v okviru tistih vrednosti, ki jih merske značilnosti uporabljenega radarja še opredeljujejo kot natančne. Radar, ki je bil oddaljen sedem metrov od strelca, postavljen 1 meter za golom na višini enega metra, je izmeril hitrost. Hitrost je bila merjena v km/h. Tako je imel vsak merjenec skupaj na voljo šest metrov. Dva meta z žogo dimenzije A, dva meta z žogo dimenzije B in dva meta z žogo dimenzije C. Pri nadaljnji analizi podatkov smo upoštevali met z najvišjo hitrostjo pri vsaki različni dimenziji žoge.



Slika 2: Prikaz postavitve radarja in merjenca v tlorisu.



Slika 3: Prikaz postavitve radarja in merjenca v narisu.

Sliki 2 in 3 prikazujeta položaj postavitve radarja in merjenca v različnih ravninah. Pri Sliki 1 trikotnik prikazuje radar, modri krog prikazuje začetni položaj (pred trikoračnim zaletom) merjenca, črni krog pa končni položaj (na koncu trikoračnega zaleta).

2.5. METODE OBDELAVE PODATKOV

Vse pridobljene podatke smo obdelali z računalniškim programom Microsoft Office Excel 2009 in SPSS 20.0. Normalnost porazdelitve vzorca smo ugotavljali s Shapiro-Wilkovim testom. Za ugotavljanje statistično značilnih razlik smo uporabili T-test parov za neodvisne vzorce. Statistično značilnost smo ugotavljali na ravni petodstotnega tveganja ($p > 0,05$).

3. REZULTATI

Rezultate smo predstavili glede na zastavljene cilje in izbrane hipoteze.

3.1. OSNOVNE STATISTIČNE ZNAČILNOSTI OBRAVNAVANIH SPREMENLJIVK

V tem poglavju predstavljamo osnovne statistične značilnosti dobljenih podatkov.

Tabela 3: Prikaz osnovnih statističnih značilnosti dobljenih podatkov.

MOŠKI	1žoga_A	1žoga_B	1žoga_C	2žoga_A	2žoga_B	2žoga_C
St. odklon	9,2560	8,8755	9,0107	9,4186	10,1972	9,2423
Povprečje	81,063	75,031	75,031	81,500	74,875	73,500
Minimum	66,0	59,0	56,0	62,0	43,0	44,0
Maksimum	100,0	96,0	92,0	99,0	92,0	90,0
ŽENSKKE	1žoga_A	1žoga_B	1žoga_C	2žoga_A	2žoga_B	2žoga_C
St. odklon	8,8835	8,5094	8,3897	9,3974	9,2715	9,2498
Povprečje	57,926	55,444	54,185	58,815	56,963	55,407
Minimum	44,0	44,0	38,0	42,0	42,0	38,0
Maksimum	79,0	78,0	72,0	80,0	80,0	80,0

Legenda: 1žoga_A – prva meritev z žogo dimenzije A, 1žoga_B – prva meritev z žogo dimenzije B, 1žoga_C – prva meritev z žogo dimenzije C, 2žoga_A – druga meritev z žogo dimenzije A, 2žoga_B – druga meritev z žogo dimenzije B, 2žoga_C – druga meritev z žogo dimenzije C.

Tabela 3 prikazuje povprečne hitrosti strelav po posameznih skupinah po prvi in po drugi meritvi, ločeno za moške in ženske. Vidimo lahko, da je bilo največje povprečje strelav pri moških z žogo dimenzije A po drugi meritvi, in sicer 81,5 km/h +/- 9,4186 km/h, pri ženskah pa 58,815 km/h +/- 9,3974 km/h, ravno tako z žogo dimenzije A po drugi meritvi. Tabela prikazuje tudi najvišje (maksimum) in najnižje (minimum) vrednosti izmerjene po dveh zaporednih meritvah z različnimi dimenzijami žog.

3.2. SHAPIRO-WILKOV TEST

Po uvodnih meritvah smo posebej za moške in ženske testirali normalnost porazdelitve podatkov. Shapiro-Wilkov test kaže na normalno porazdeljenost podatkov tako pri ženskah kot pri moških po prvem in po drugem obdobju merjenja.

Tabela 4: Shapiro-Wilkov test normalnosti porazdelitve podatkov pri moških po prvi in drugi meritvi.

	Statistika	Sig.
1žoga_A	,958	,241
1žoga_B	,970	,497
1žoga_C	,972	,566
2žoga_A	,964	,347
2žoga_B	,949	,137
2žoga_C	,945	,104

Legenda: 1žoga_A – prva meritev z žogo dimenzije A, 1žoga_B – prva meritev z žogo dimenzije B, 1žoga_C – prva meritev z žogo dimenzije C, 2žoga_A – druga meritev z žogo dimenzije A, 2žoga_B –

druga meritev z žogo dimenzije B, 2žoga_C – druga meritev z žogo dimenzije C, Statistic – Shapiro-Wilkov test normalnosti, Sig – statistična značilnost Shapiro-Wilkovega testa

Tabela 5: Shapiro-Wilkov test normalnosti porazdelitve podatkov pri ženskah po prvi in drugi meritvi.

	Statistika	Sig.
1žoga_A	,965	,479
1žoga_B	,942	,135
1žoga_C	,987	,977
2žoga_A	,964	,454
2žoga_B	,973	,691
2žoga_C	,965	,473

Legenda: 1žoga_A – prva meritev z žogo dimenzije A, 1žoga_B – prva meritev z žogo dimenzije B, 1žoga_C – prva meritev z žogo dimenzije C, 2žoga_A – druga meritev z žogo dimenzije A, 2žoga_B – druga meritev z žogo dimenzije B, 2žoga_C – druga meritev z žogo dimenzije C, Statistic – Shapiro-Wilkov test normalnosti, Sig – statistična značilnost Shapiro-Wilkovega testa

V Tabeli 4 in Tabeli 5 je prikazan Shapiro-Wilkov test, ki prikazuje, da so tako pri moških kot pri ženskah podatki pri prvi in drugi meritvi razporejeni normalno ($p > 0,05$).

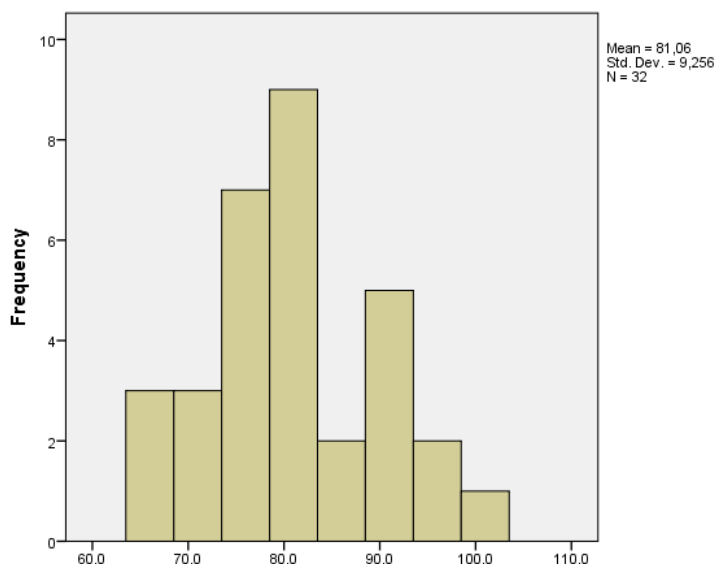
3.3. ANALIZA RAZLIK MED PRVO IN DRUGO MERITVIJO HITROSTI STRELOV, LOČENO PO SPOLU, Z RAZLIČNIMI DIMENZIAMI ŽOG

3.3.1. Razlika v hitrosti leta žoge pri strelah z žogo dimenzije A med prvo in drugo meritvijo pri moških

Tabela 6: Povprečne razlike v doseženi hitrosti strela z žogo A med prvo in drugo meritvijo pri moških.

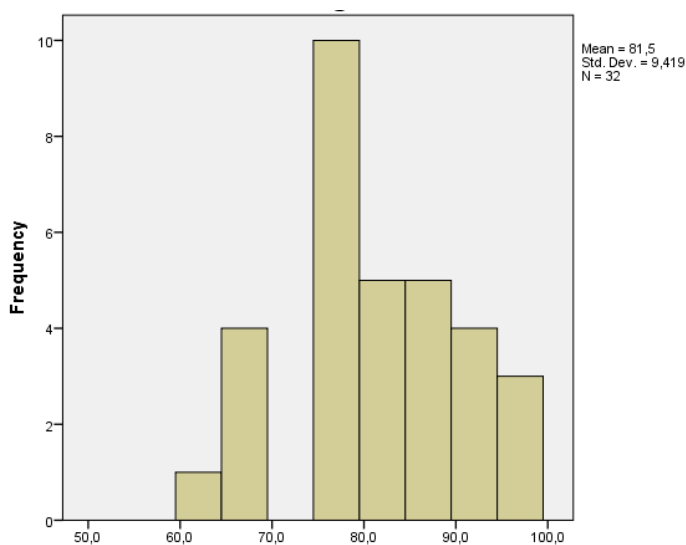
Povprečje	St. odklon	St. napaka	Statistična značilnost
-,437	5,758	5,758	,670

V Tabeli 6 je prikazana razlika v povprečni hitrosti leta žoge dimenzije A pri moških doseženih na prvi in drugi meritvi. Statistična značilnost je višja od 0,05 ($p > 0,05$), kar pomeni, da hipotezo (H_0) obdržimo ter s 95 % gotovostjo trdimo, da ni statistično značilnih razlik med povprečno hitrostjo leta žoge dimenzije A med prvo in drugo meritvijo pri moških.



Legenda: Mean – povprečje, Std. Dev. – standardni odklon, N – število, frequency - pogostost

Graf 1: Histogram za moške z žogo A.



Legenda: Mean – povprečje, Std. Dev. – standardni odklon, N – število, frequency – pogostost

Graf 2: Histogram za moške z žogo A.

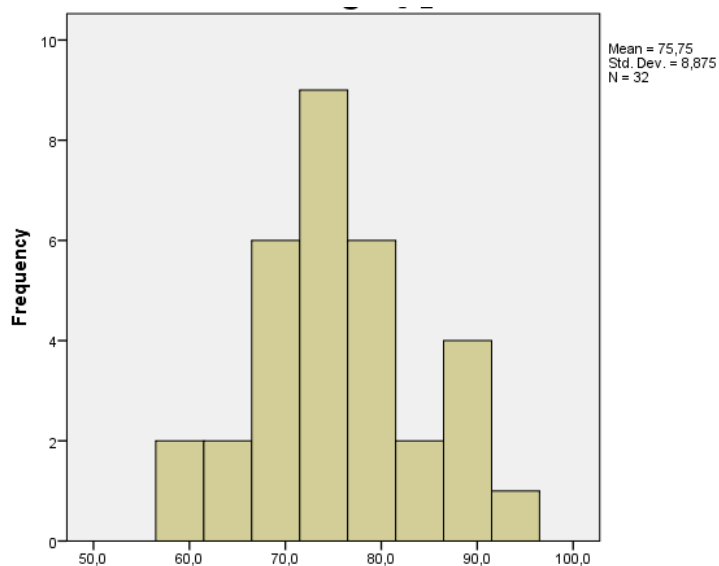
Podatki v Histogramu 1 in 2 prikazujeta porazdelitev podatkov za žogo A pri moških po prvi meritvi (Graf 1) in porazdelitev podatkov za žogo A pri moških po drugi meritvi (Graf 2).

3.3.2. Razlika v hitrosti leta žoge pri streljih z žogo dimenzije B med prvo in drugo meritvijo pri moških

Tabela 7: Povprečne razlike v doseženi hitrosti strela z žogo B med prvo in drugo meritvijo pri moških.

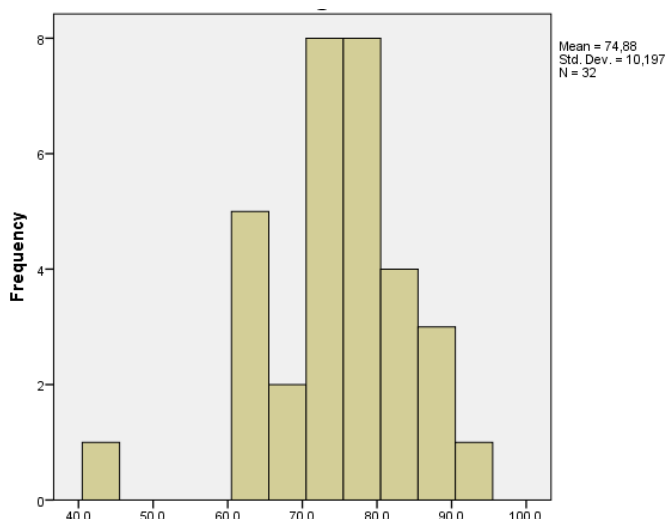
<i>Povprečje</i>	<i>Std. odklon</i>	<i>Std. napaka</i>	<i>Statistična značilnost</i>
,875	8,687	1,536	,573

V Tabeli 7 je prikazana razlika v povprečni hitrosti leta žoge dimenzije B pri moških doseženih na prvi in drugi meritvi. Statistična značilnost je višja od 0,05 ($p > 0,05$), kar pomeni, da hipotezo (H_0) obdržimo ter s 95 % gotovostjo trdimo, da ni statistično značilnih razlik v povprečni hitrosti leta žoge dimenzije B med prvo in drugo meritvijo pri moških.



Legenda: Mean – povprečje, Std. Dev. – standardni odklon, N – število, frequency – pogostost

Graf 3: Histogram za moške z žogo B.



Legenda: Mean – povprečje, Std. Dev. – standardni odklon, N – število, frequency – pogostost

Graf 4: Histogram za moške z žogo B.

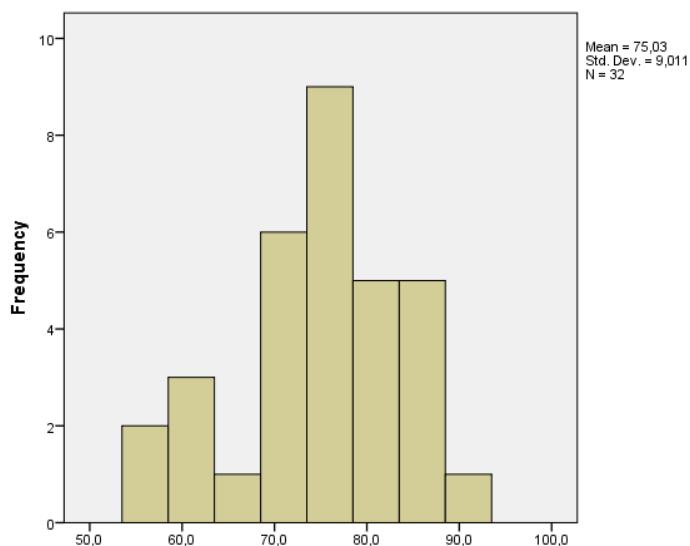
Podatki v Histogramu 3 in 4 prikazujeta porazdelitev podatkov za žogo B pri moških po prvi meritvi (Graf 3) in porazdelitev podatkov za žogo B pri moških po drugi meritvi (Graf 4).

3.3.3. Razlika v hitrosti leta žoge pri strelah z žogo dimenzije C med prvo in drugo meritvijo pri moških

Tabela 8: Povprečne razlike v doseženi hitrosti strela z žogo C med prvo in drugo meritvijo pri moških.

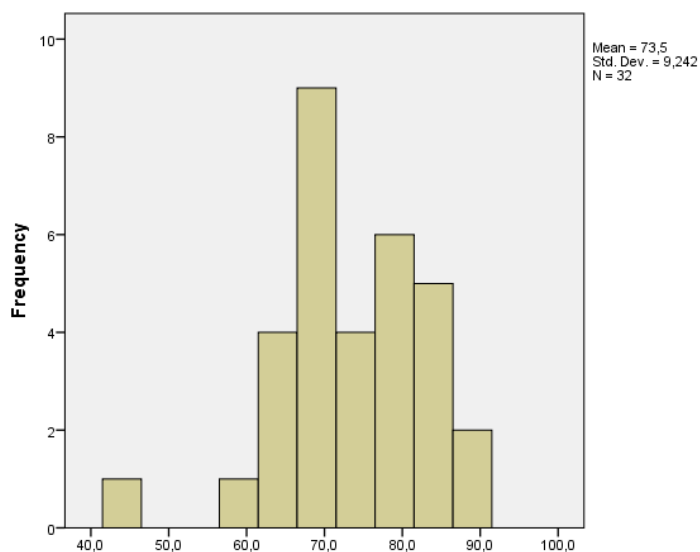
Povprečje	St. odklon	St. napaka	Statistična značilnost
1,531	7,282	1,287	,243

V Tabeli 8 je prikazana razlika v povprečni hitrosti leta žoge dimenzije C pri moških doseženih na prvi in drugi meritvi. Statistična značilnost je višja od 0,05 ($p > 0,05$), kar pomeni, da hipotezo (H03) obdržimo ter s 95 % gotovostjo trdimo, da ni statistično značilnih razlik v povprečni hitrosti leta žoge dimenzije C med prvo in drugo meritvijo pri moških.



Legenda: Mean – povprečje, Std. Dev. – standardni odklon, N – število, frequency – pogostost

Graf 5: Histogram za moške z žogo C.



Legenda: Mean – povprečje, Std. Dev. – standardni odklon, N – število, frequency – pogostost

Graf 6: Histogram za moške z žogo C.

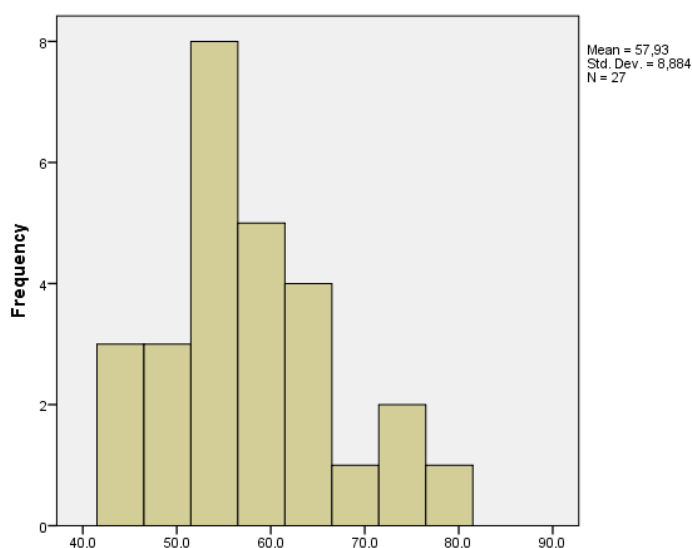
Podatki v Histogramu na 5 in 6 prikazujeta porazdelitev podatkov za žogo C pri moških po prvi meritvi (Graf 5) in porazdelitev podatkov za žogo C pri moških po drugi meritvi (Graf 6).

3.3.4. Razlika v hitrosti leta žoge pri strelah z žogo dimenzije A med prvo in drugo meritvijo pri ženskah

Tabela 9: Povprečne razlike v doseženi hitrosti strela z žogo A med prvo in drugo meritvijo pri ženskah.

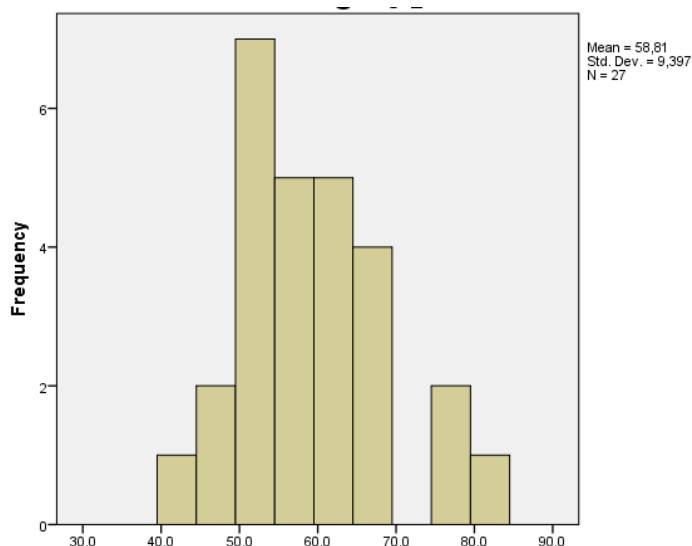
Povprečje	St. odklon	St. napaka	Statistična značilnost
-,889	6,506	1,252	484

V Tabeli 9 je prikazana razlika v povprečni hitrosti leta žoge dimenzije A pri ženskah doseženih na prvi in drugi meritvi. Statistična značilnost je večja od 0,05 ($p > 0,05$), kar pomeni, da hipotezo (H_0) obdržimo ter s 95 % gotovostjo trdimo, da ni statistično značilnih razlik v povprečni hitrosti leta žoge dimenzije A med prvo in drugo meritvijo pri ženskah.



Legenda: Mean – povprečje, Std. Dev. – standardni odklon, N – število, frequency – pogostost

Graf 7: Histogram za ženske z žogo A.



Legenda: Mean – povprečje, Std. Dev. – standardni odklon, N – število, frequency - pogostost

Graf 8: Histogram za ženske z žogo A.

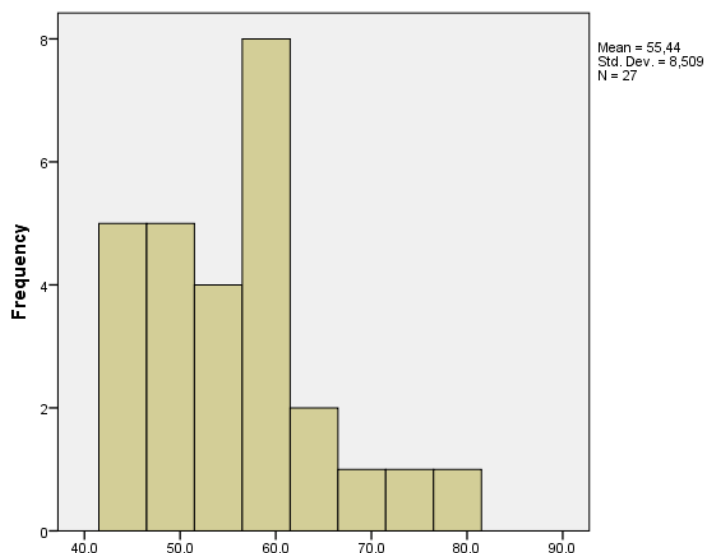
Podatki v Histogramu 7 in 8 prikazujeta porazdelitev podatkov za žogo A pri ženskah po prvi meritvi (Graf 7) in porazdelitev podatkov za žogo A pri ženskah po drugi meritvi (Graf 8).

3.3.5. Razlika v hitrosti leta žoge pri strelah z žogo dimenzije B med prvo in drugo meritvijo pri ženskah

Tabela 10: Povprečne razlike v doseženi hitrosti strela z žogo B med prvo in drugo meritvijo pri ženskah.

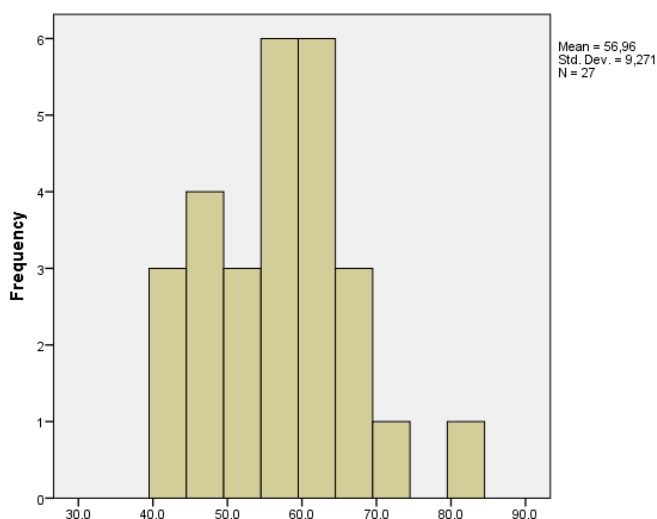
Povprečje	St. odklon	St. napaka	Statistična značilnost
-1,519	4,694	,903	,105

V Tabeli 10 je prikazana razlika v povprečni hitrosti leta žoge dimenzije B pri ženskah doseženih na prvi in drugi meritvi. Statistična značilnost je večja od 0,05 ($p > 0,05$), kar pomeni, da hipotezo (H_0) obdržimo ter s 95 % gotovostjo trdimo, da ni statistično značilnih razlik v povprečni hitrosti leta žoge dimenzije B med prvo in drugo meritvijo pri ženskah.



Legenda: Mean – povprečje, Std. Dev. – standardni odklon, N – število, frequency – pogostost

Graf 9: Histogram za ženske z žogo B.



Legenda: Mean – povprečje, Std. Dev. – standardni odklon, N – število, frequency – pogostost

Graf 10: Histogram za ženske z žogo B.

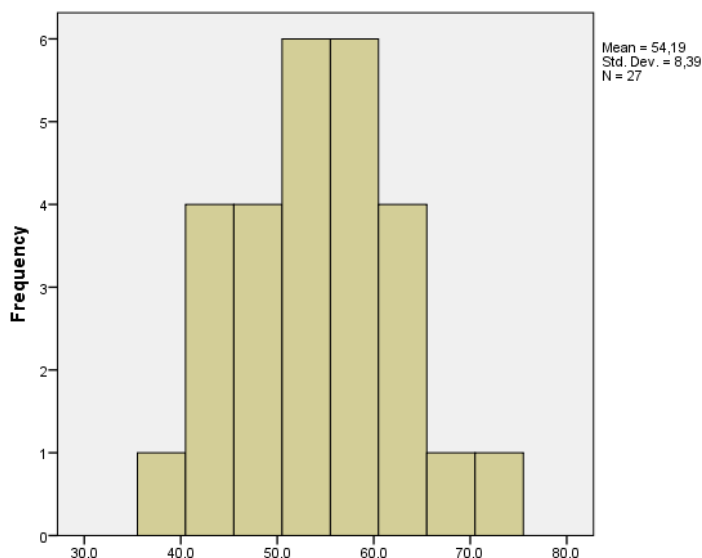
Podatki v Histogramu 9 in 10 prikazujeta porazdelitev podatkov za žogo B pri ženskah po prvi meritvi (Graf 9) in porazdelitev podatkov za žogo B pri ženskah po drugi meritvi (Graf 10).

3.3.6. Razlika v hitrosti leta žoge pri streljih z žogo dimenzije C med prvo in drugo meritvijo pri ženskah

Tabela 11: Povprečne razlike v doseženi hitrosti strelja z žogo C med prvo in drugo meritvijo pri ženskah.

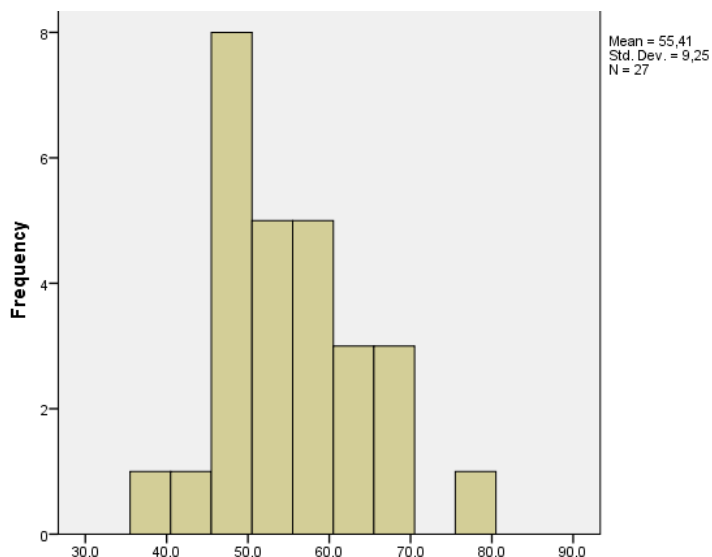
Povprečje	St. odklon	St. napaka	Statistična značilnost
-1,222	6,369	1,226	,328

V Tabeli 11 je prikazano razlika v povprečni hitrosti leta žoge dimenzije C pri ženskah doseženih na prvi in drugi meritvi. Statistična značilnost je večja od 0,05 ($p > 0,05$), kar pomeni, da hipotezo (H06) obdržimo ter s 95 % gotovostjo trdimo, da ni statistično značilnih razlik v povprečni hitrosti leta žoge dimenzije C med prvo in drugo meritvijo pri ženskah.



Legenda: Mean – povprečje, Std. Dev. – standardni odklon, N – število, frequency – pogostost

Graf 11: Histogram za ženske z žogo C.



Legenda: Mean – povprečje, Std. Dev. – standardni odklon, N – število, frequency – pogostost

Graf 12: Histogram za ženske z žogo C.

Podatki v Histogramu 11 in 12 prikazujeta porazdelitev podatkov za žogo C pri ženskah po prvi meritvi (Graf 11) in porazdelitev podatkov za žogo C pri ženskah po drugi meritvi (Graf 12).

Študentke in študentje so pri drugi meritvi sicer dosegli nekoliko boljše rezultate, vendar te razlike niso statistično značilne.

3.3.7. Razlika v hitrosti leta žoge pri streljih z žogo dimenzij A, B in C med prvo in drugo meritvijo pri celotni skupini (moški in ženske skupaj)

Eden izmed ciljev naše diplomske naloge je bil tudi ugotoviti, kako učenje vpliva na spremembo hitrosti po dveh zaporednih meritvah. V obdelavi smo upoštevali podatke skupaj za moške in ženske. Iz prej izvedene analize smo predpostavljali, da učenje ne vpliva na povprečno hitrost leta žoge pri rokometnem strelu s tal, saj nismo mogli potrditi statistično značilnih razlik med obema meritvama. Statistična značilnost T-testa parov je bila v vseh primerih večja od 0,05 ($p > 0,05$).

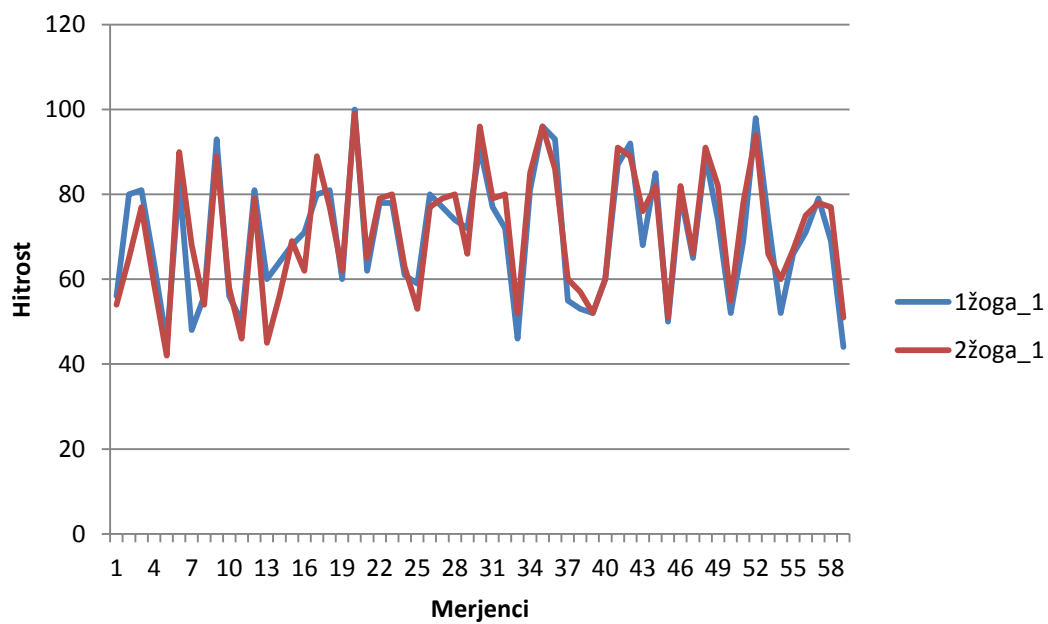
Tabela 12: Prikaz povprečnih vrednosti hitrosti metov pri ženskah in moških skupaj.

Meritve	Povprečne vrednosti (km/h)	Razlike v povprečju	Sig.
1žoga_A	70,475		
2žoga_A	71,119	+0,644	,418
1žoga_B	66,458		
2žoga_B	66,678	+0,220	,815
1žoga_C	65,492		
2žoga_C	65,220	-0,272	,766

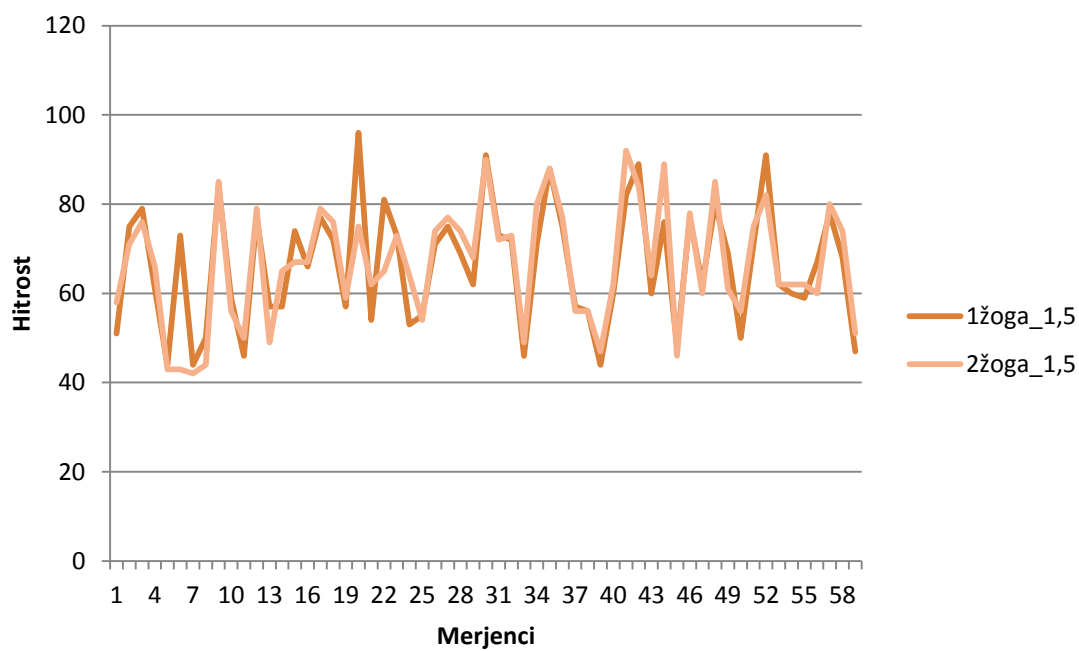
Legenda: 1žoga_A – prva meritev z žogo dimenzije A, 1žoga_B – prva meritev z žogo dimenzije B, 1žoga_C – prva meritev z žogo dimenzije C, 2žoga_A – druga meritev z žogo dimenzije A, 2žoga_B – druga meritev z žogo dimenzije B, 2žoga_C – druga meritev z žogo dimenzije C, Sig – statistična značilnost

Tabela 12 prikazuje povprečne hitrosti metov žog skupaj za moške in ženske, ki so bili izmerjeni po dveh zaporednih meritvah (pred in po učenju). Vidimo lahko, da je odstopanje od povprečja zelo majhno.

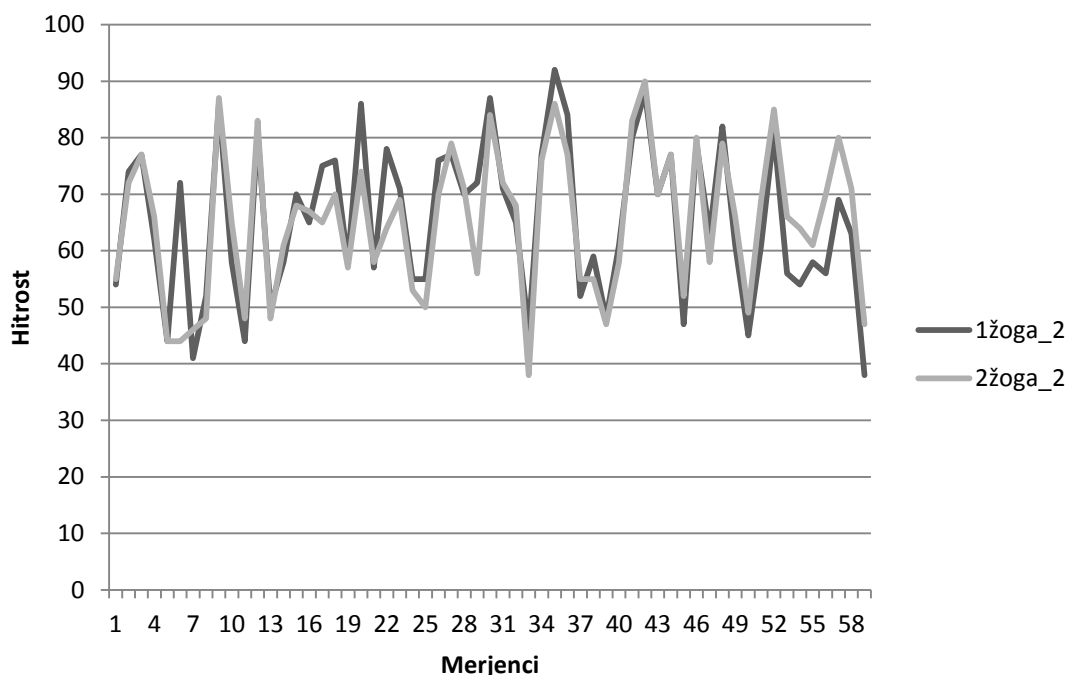
Po analizi ni med nobenima paroma meritev prišlo do statistično značilnega vpliva na učenje. Razberemo lahko, da se je z žogo A po meritvah povprečna hitrost povečala za 0,64407 km/h, pri žogi B se je povečala za 0,22034 km/h, pri žogi C pa se je povprečna hitrost celo zmanjšala za 0,271186 km/h. Statistična značilnost pa je bila v vseh primerih večja od 0,05 ($p > 0,05$).



Graf 13: Primerjava hitrosti metov žoge dimenzije A (žoga_1) po dveh zaporednih meritvah (pred učenjem in po učenju) pri moških in ženskah.



Graf 14: Primerjava hitrosti metov žoge dimenzije B (žoga_1,5) po dveh zaporednih meritvah (pred učenjem in po učenju) pri moških in ženskah.



Graf 15: Primerjava hitrosti metov žoge dimenzije C (žoga_2) po dveh zaporednih meritvah (pred učenjem in po učenju) pri moških in ženskah.

V Grafih 13, 14 in 15 vidimo razlike med hitrostmi različnih dimenzij žoge po dveh zaporednih meritvah (pred učenjem in po učenju) pri moških in ženskah. Graf 13 prikazuje žogo A, Graf 14 žogo B in Graf 15 žogo C. Opazimo lahko, da hitrosti pri vseh treh slikah skorajda sovpadajo, kar dokazuje, da med posameznimi skupinami ni statistično značilnih razlik v povprečni hitrosti pred učenjem in po učenju rokometnega strela.

3.4. ANALIZA HITROSTI LETA ŽOGE PRI STRELIH Z ŽOGAMI RAZLIČNIH DIMENZIJ

Pri hipotezi 7 (H07) smo ugotavljali značilnost razlik v hitrosti leta žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal z žogo dimenzije A v primerjavi s strelji, izvedenimi z žogo dimenzije B. Pri hipotezi 8 (H08) smo ugotavljali značilnost razlik v hitrosti leta žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal z žogo dimenzije A, v primerjavi s strelji, izvedenimi z žogo dimenzije C. Pri hipotezi 9 (H09) pa smo ugotavljali značilnost razlik v hitrosti leta žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal z žogo dimenzije B, v primerjavi s strelji, izvedenimi z žogo dimenzije C. Te tri hipoteze smo delali na podatkih za moške. Na podlagi meritev smo ugotovili sledeče:

Tabela 13: T-test parov primerjave povprečij hitrosti žog med različnimi dimenzijami žog po prvi meritvi pri moških.

Primerjava med žogami	St. odklon	St. napaka	Sig.
1žoga_A in 1žoga_B	4,680	,827	,000
1žoga_A in 1žoga_C	4,816	,851	,000
1žoga_B in 1žoga_C	5,024	,888	,425

Legenda: 1žoga_A – prva meritev z žogo dimenzije A, 1žoga_B – prva meritev z žogo dimenzije B, 1žoga_C – prva meritev z žogo dimenzije C, 2žoga_A – druga meritev z žogo dimenzije A, 2žoga_B –

druga meritev z žogo dimenzije B, 2žoga_C – druga meritev z žogo dimenzije C, Sig – statistična značilnost T-testa parov.

Tabela 13 prikazuje različne pare meritev hitrosti meta različno velikih žog pri moških po prvi meritvi. Vidimo lahko, da hipotezo H07 zavrnamo med žogama A in B in prav tako lahko zavrnamo hipotezo H08 med žogama A in C, saj obstajajo razlike med povprečji hitrosti ($p < 0,05$). Tako lahko sprejmemo alternativno hipotezo, s katero trdimo, da obstaja statistično značilna razlika v hitrosti leta žoge med žogama A in B ter med žogama A in C. Med žogama B in C pa ni statistično značilnih razlik ($p > 0,05$) in ničelno hipotezo H09 sprejmemo ter s 95 % gotovostjo trdimo, da med tem parom meritev ni razlik v povprečju hitrosti.

Tabela 14: T-test parov primerjave povprečij hitrosti žog med različnimi dimenzijami žog po drugi meritvi pri moških.

Primerjava med žogami	St. odklon	St. napaka	Sig.
2žoga_A in 2žoga_B	9,882	1,747	,001
2žoga_A in 2žoga_C	10,013	1,770	,000
2žoga_B in 2žoga_C	4,858	,859	,119

Tabela 14 prikazuje različne pare meritev hitrosti meta različno velikih žog pri moških po drugi meritvi. Vidimo lahko, da hipotezo H07 zavrnamo med žogama A in B in prav tako lahko zavrnamo hipotezo H08 med žogama A in C, saj obstajajo razlike med povprečji hitrosti ($p < 0,05$). Tako lahko sprejmemo alternativno hipotezo, s katero trdimo, da obstaja statistično značilna razlika v hitrosti leta žoge med žogama A in B ter med žogama A in C. Med žogama B in C pa ni statistično značilnih razlik ($p > 0,05$) in ničelno hipotezo H09 sprejmemo ter s 95 % gotovostjo trdimo, da med tem parom meritev ni razlik v povprečju hitrosti.

Pri hipotezi 10 (H010) smo ugotavljali značilnost razlik v hitrosti leta žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal z žogo dimenzije A, v primerjavi s streli, izvedenimi z žogo dimenzije B. Pri hipotezi 11 (H011) smo ugotavljali značilnost razlik v hitrosti leta žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal z žogo dimenzije A, v primerjavi s streli, izvedenimi z žogo dimenzije C in pri hipotezi 12 (H012) pa smo ugotavljali značilnost razlik v hitrosti leta žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal z žogo dimenzije B, v primerjavi s streli izvedenimi z žogo dimenzije C. Delali smo na podatkih za ženske. Na podlagi meritev smo ugotovili sledeče:

Tabela 15: T-test parov primerjave povprečij hitrosti žog med različnimi dimenzijami žog po prvi meritvi pri ženskah.

Primerjava med žogami	St. odklon	St. napaka	Sig.
1žoga_A in 1žoga_B	4,117	,792	,004
1žoga_A in 1žoga_C	4,347	,837	,000
1žoga_B in 1žoga_C	4,785	,921	,183

Legenda: 1žoga_A – prva meritev z žogo dimenzije A, 1žoga_B – prva meritev z žogo dimenzije B, 1žoga_C – prva meritev z žogo dimenzije C, 2žoga_A – druga meritev z žogo dimenzije A, 2žoga_B – druga meritev z žogo dimenzije B, 2žoga_C – druga meritev z žogo dimenzije C, Sig – statistična značilnost T-testa parov.

Tabela 15 prikazuje različne pare meritev hitrosti meta različno velikih žog pri ženskah po prvi meritvi. Vidimo lahko, da hipotezo H010 zavrnamo med žogama A in B in prav tako lahko hipotezo H011 zavrnamo med žogama A in C, saj obstajajo razlike med povprečji hitrosti ($p < 0,05$). Tako lahko sprejmemo alternativno hipotezo,

s katero trdimo, da obstaja statistično značilna razlika v hitrosti leta žoge med žogama A in B ter med žogama A in C. Med žogama B in C pa ni statistično značilnih razlik ($p > 0,05$) in ničelno hipotezo H_{012} sprejmemo ter s 95 % gotovostjo trdimo, da med tem parom meritev ni razlik v povprečju hitrosti.

Tabela 16: T-test parov primerjave povprečij hitrosti žog med različnimi dimenzijami žog po drugi meritvi pri ženskah.

Primerjava med žogami	St. odklon	St. napaka	Sig.
2žoga_A in 1žoga_B	7,042	1,355	,001
2žoga_A in 1žoga_C	6,767	1,302	,015
2žoga_B in 1žoga_C	5,380	1,036	,145

Tabela 16 prikazuje različne pare meritev hitrosti meta različno velikih žog pri ženskah po drugi meritvi. Vidimo lahko, da hipotezo H_{010} zavrnamo med žogama A in B in prav tako lahko hipotezo H_{011} zavrnamo med žogama A in C, saj obstajajo razlike med povprečji hitrosti ($p < 0,05$). Tako lahko sprejmemo alternativno hipotezo, s katero trdimo, da obstaja statistično značilna razlika v hitrosti leta žoge med žogama A in B ter med žogama A in C. Med žogama B in C pa ni statistično značilnih razlik ($p > 0,05$) in ničelno hipotezo H_{012} sprejmemo ter s 95 % gotovostjo trdimo, da med tem parom meritev ni razlik v povprečju hitrosti.

4. RAZPRAVA

V večini so bili študentje brez predhodnih rokometnih izkušenj, tako da vse preizkušance v povprečju jemljemo kot rokometne začetnike, saj so raziskave, kjer so bili iz meritev izvzeti študentje z rokometnimi izkušnjami, prikazale enake rezultate kot takrat, ko so bili vključeni v meritve. Pred pričetkom teoretičnega in praktičnega pedagoškega procesa smo na uvodni meritvi izmerili prvo meritev hitrosti strelav z dolgim zamahom iznad glave s tal s trikoračnim zaletom. Izmerili smo vsakega posameznika z različno dimenzijo žog. Uporabili smo žoge dimenzije A, B in C (1žoga_A, 1žoga_B, 1žoga_C).

Po 45-ih urah vaj in po 15-ih urah predavanj smo opravili drugo meritev. Vsi študentje so bili v tem času seznanjeni z osnovnimi rokometnimi prvinami, tudi s strelom z dolgim zamahom iznad glave s tal. V tem časovnem obdobju so vsi dobili pravo sliko o izvajanju opisanega strela s trikoračnim zaletom. Drugo meritev smo opravili na enak način kot prvo, z vsako dimenzijo žoge je imel posameznik na voljo dva poizkusa (2žoga_A, 2žoga_B, 2žoga_C).

Najprej smo na dobljenih rezultatih s Shapiro-Wilkovim T-testom preverili razpršenost porazdelitve posebej za moške in ženske. Dobili smo, da je razporeditev normalno porazdeljena.

Naslednji test je bil T-test parov za neodvisne vzorce. S tem testom smo preverjali naše ničelne hipoteze. Najprej smo ugotovili, da ni statistično značilnih razlik med povprečno hitrostjo leta žoge pri vseh dimenzijah žog po prvi in drugi meritvi pri moških in ženskah ($p > 0,05$).

Sledilo je ugotavljanje, ali ima učenje vpliv pri hitrosti meta ali ne. Testna statistika oziroma test, ki je bil uporabljen, je isti kot v prejšnjih dveh primerih (T-test parov). Iz Slike 22, Slike 23 in Slike 24 lahko vidimo, da se povprečna hitrost pred učenjem strela (po prvi meritvi) in povprečna hitrost strela po učenju (po drugi meritvi) bistveno ne razlikujeta, saj nismo mogli potrditi statistično značilnih razlik med obema meritvama tako pri moških kot pri ženskah. Tako lahko trdimo, da učenje ni pripomoglo k temu, da bi se po drugi meritvi hitrosti strelav povečale. Iz statistične raziskave je vidno, da so povprečne hitrosti strelav sledeče: pri moških z žogo dimenzije A, 81,06 km/h po prvi in 81,5 km/h po drugi meritvi, z žogo dimenzije B, 75,5 km/h po prvi in 74,88 km/h po drugi meritvi ter z žogo dimenzije C, 75,03 km/h po prvi in 73,5 km/h po drugi meritvi. Pri ženskah pa z žogo dimenzije A, 57,593 km/h po prvi in 58,81 km/h po drugi meritvi, z žogo dimenzije B, 55,44 km/h po prvi meritvi in 56,69 km/h po drugi meritvi ter z žogo dimenzije C, 54,19 km/h po prvi in 55,41 km/h po drugi meritvi. Tako smo dobili skupno razliko v povprečju po dveh zaporednih meritvah. Razlika v povprečju med obema meritvama z žogo A je 0,64407 km/h, z žogo B 0,22034 km/h, pri žogi C pa 0,271186 km/h. Pri žogi A in B se je povprečje nekoliko povečalo, pri žogi C pa celo zmanjšalo.

Nato smo preverjali še vpliv dimenzije žoge na hitrost leta žoge. Ugotovili smo statistično višje vrednosti pri žogah dimenzije A v primerjavi z žogama dimenzije B in C. Razlike so bile značilne tako pri strelah izvedenih na prvih kot tudi na drugih meritvah tako pri moških kot tudi pri ženskah. Med žogama dimenzije B in C pa razlik nismo mogli potrditi.

5. SKLEP

Z diplomski delom smo želeli ugotoviti, kakšen je vpliv učenja in obsega žoge na spremembo hitrosti rokometnega strela. Na podlagi dosedanjih raziskav na proučevanem področju in teoretičnih izhodišč smo si zastavili ta dva cilja in dvanajst hipotez, ki smo jih skozi celotno diplomsko nalogo analizirali.

Ugotovili smo, da obseg in vsebina učenja, ki ga predvideva program praktičnih vaj pri predmetu Rokomet 1 na Fakulteti za šport v Ljubljani, ne vpliva statistično značilno na spremembo hitrosti rokometnega strela. To spoznanje sicer ni povsem skladno z nekaterimi dosedanjimi proučevanji (Skaza 2011, Pori idr., 2011). Je pa lahko na nek način tudi pričakovano, saj omenjeni program ni namenjen izboljšanju znanj in sposobnosti, ki bi lahko pri študentih privedle do statistično značilnega izboljšanja hitrosti leta pri rokometnem strelu. Tega se je potrebno zavedati tudi pri nadaljnjih podobnih proučevanjih. Študenti namreč niso podvrženi ustreznemu treningu, ki bi imel za cilj tudi izboljšanje hitrosti meta žoge pri rokometnemu strelu. Vsebine obravnavanega programa so namenjene njihovem seznanjanju s posameznimi rokometnimi prvinami (med katerimi je rokometni strel s tal). Predvsem pa tudi spoznavanju metodike učenja, ki jo bodo po koncu študija uporabljali pri svojem pedagoško-strokovnem delu. Tudi čas trajanja programa (45 ur vaj – tri mesece) je prekratek, da bi omogočil vadbo, ki bi privedla do statistično značilnega izboljšanja merjenih parametrov.

Ugotavljanje razlik v hitrosti leta žoge pri rokometnem strelu glede na dimenzijo žoge se nam zdi še pomembnejši del našega proučevanja. Ugotovili smo statistično značilne višje vrednosti pri žogah dimenzije A v primerjavi z žogama dimenzije B in C. Razlike so bile značilne pri streljih, izvedenih na prvih in tudi na drugih meritvah, pri moških in tudi pri ženskah. Med žogama dimenzije B in C pa razlik nismo mogli potrditi. Ta ugotovitev se nam zdi še posebej problematična in vredna pozornosti. Žoga dimenzije B se namreč uvaja v ženski rokomet predvsem z namenom, da bi dekleta lažje držala žogo (z eno roko) in z njo ustrezno rokovala. Eden izmed pomembnih elementov rokometne igre, ki naj bi ga s tako žogo učinkoviteje izvajale je prav rokometni strel. Čvrsto držanje žoge namreč igralkam omogoča boljšo medmišično koordinacijo pri izvajanju celotne kinetične verige rokometnega strela (od kolčnega sklepa do zapestja) in s tem zaporedno naraščanje hitrosti, ki naj bi bila najvišja prav v trenutku, ko žoga zapusti roko. Prevelika žoga je lahko pri tem ovira. Očitno pa merjenci našega vzorca niso znali izkoristiti prednosti nekoliko manjših dimenzij žoge. Vsaj za merjence našega vzorca lahko na podlagi doseženih rezultatov trdimo, da razlika v dimenzijah žog B in C ne vpliva na statistično značilne razlike v hitrosti leta žoge pri rokometnih streljih izvedenih s tal – tako pri dekletih kot pri fantih. Vzorec merjencev v naši študiji pa ne dovoljuje generalizacije tudi na populacijo rokometnašic tekmovalk, ki imajo drugačna znanja in izkušnje.

Prav zato bi bilo zelo zanimivo podobne meritve opraviti še z rokometnašicami, ki imajo tekmovalne izkušnje in so na višji stopnji znanja izvajanja rokometnega strela. Šele tovrstni rezultati bi lahko pomenili dobro podlago za oceno primernosti uvajanja žoge nekoliko drugačne dimenzije.

Z izdelavo pričujoče diplomske naloge smo si predvsem želeli pomagati rokometnim, oziroma športnim pedagogom, ki uživajo v poučevanju rokometna in

izpopolnjevanju svojih praktičnih ter teoretičnih znanj za uspešno in učinkovito vodenje igralk in igralcev.

6. VIRI

- Bon, M. (1998). *Povezanost izbranih morfoloških in motoričnih razsežnosti mladih rokometišev z uspešnostjo v rokometni igri*. Magistrsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Goršič, T. (1986). *Kako igramo roketmet. Tehnika, taktika, vadba*. Celje: Rokometni klub Aero Celje.
- Jeler, M. (2011). *Vpliv povratne informacije na spremembo hitrosti leta žoge pri strelu z dolgim zamahom iznad glave s tal v rokometu*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Kuzma, S. (2001). *Metoda učenja in vadbe krilnih igralcev v rokometu*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Pistotnik, B. (2003). *Osnove gibanja v športu: gibalne sposobnosti in osnovna sredstva za njihov razvoj v športni praksi*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Pori, P., Bon, M. in Šibila, M. (2005). Jump shot performance in team handball – a kinematic model evaluated on the basis of expert modelling. *Kinesiology*, 37(1), 40–49.
- Pori, P., Bon, M., Skaza, V., Šibila, M. in Štirn, I. (2011). Effect of learning on the change of the ball velocity of the set shot in the team handball. V *Science and analytical expertise in handball: scientific and practical approaches/ EHF Scientific Conference* (str. 299–302). Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Sport.
- Požarnik, M. (2000). *Psihologija učenja in pouka*. Ljubljana: DZS.
- Požun, B. (1992). *Metodika učenja in izpopolnjevanja strelav na vrata pri rokometu*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Skaza, V. (2011). *Vpliv učenja na spremembo hitrosti leta žoge pri strelu s tal v rokometu*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Šibila, M. (2004). *Rokomet – Izbrana poglavja*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Šibila, M., Bon, M., Pori, P. (2006). *Skripta za tečaj rokometnega trenerja–2. Stopnja*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Šibila, M. (2013). *Analiza rokometnega strela*. Zapiski s predavanj pri predmetu usmerjanje – roketmet.

- Taborsky, F., Tuma, M., Zahalka, F. (1999). Characteristics of the woman's jump shot in handball. *Handball*, No. 1, EHF, Vienna, 24–28.
- Van den Tillaar, R. (2005). Biomechanics of the elbow in overarm throwing sports. *International SportMed Journal*, 6(1), 7–24.
- Van den Tillaar, R., in Ettema, G. (2007). A three-dimensional analysis of overarm throwing in experienced handball players. *Journal of applied Biomechanics*, 23, 12–19.
- Wagner, H., Buchecker, M., Von Duvillard, P. S. in Müller, E. (2010b). Kinematic description of elite vs. low level players in team-handball jump throw. *Journal of sports science and medicine*, 9, 15–23.
- Zapartidis, I., Skoufas, D., Varelziz, I., Christodoulidis, T., Toganidis, T. in Kororos, P. (2009). Factors influencing ball throwing velocity in young female handball players. *The open sports medicine journal*, 3, 39–43.
- Zvonarek, N., Hraski, Ž. (1996). Kinematic Basic of the jump shot. *Handball*, No. 1, EHF, Vienna, 17–21.