

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

DIPLOMSKO DELO

VESNA SKAZA

Ljubljana, 2011

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT
Športno treniranje
Rokomet

**VPLIV UČENJA NA SPREMEMBO HITROSTI LETA ŽOGE
PRI STRELU S TAL V ROKOMETU**

DIPLOMSKO DELO

MENTOR

Izr. prof. dr. Marko Šibila

RECENZENT DELA

Izr. prof. dr. Primož Pori

KONZULTANT

Asist. dr. Igor Štirn

AVTORICA

Vesna Skaza

Ljubljana, 2011

ZAHVALA

Iskrena hvala mentorju, izrednemu profesorju dr. Marku Šibili, za hitro posredovanje povratnih informacij, doslednost, strokovno pomoč ter usmerjanje pri izdelavi diplomskega dela. Prav tako se zahvaljujem recenzentu, izrednemu profesorju dr. Primožu Poriju, in konzultantu, asistentu dr. Igorju Štirnu, za njuno prijaznost, dostopnost, potrpežljivost in spodbude.

Še posebej bi se rada zahvalila družini, ki mi je v času študija stala ob strani, me spodbujala, motivirala in verjela vame.

Ključne besede: rokomet, strel s tal, proksimalno-distalni princip, hitrost, učenje

VPLIV UČENJA NA SPREMEMBO HITROSTI LETA ŽOGE PRI STRELU S TAL V ROKOMETU

Avtorica: Vesna Skaza

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2011

Športno treniranje, Rokomet

Število strani: 60

Število preglednic: 15

Število virov: 30

Število slik: 18

IZVLEČEK

Učenje elementov rokometne motorike lahko opredelimo kot transformacijski proces spremembe vedenja na podlagi različnih izkušenj in pridobljenega znanja. Osnovni namen raziskave je bil analizirati vpliv procesa učenja na spremembo hitrosti leta žoge pri strelu s tal. Poleg hitrosti izmeta žoge nas je zanimala tudi kakovost izvedenih strelav, ki smo jo zagotovili s pomočjo treh neodvisnih ocenjevalcev. V eksperiment so bili vključeni študenti drugega letnika Fakultete za šport v okviru rednih pedagoških ur vaj teorije in metodike rokometu. Pogoj za izbor študentov v vzorec merjencev je bil ta, da so bili na področju rokometu začetniki. V vzorec merjencev smo zajeli 50 študentk (average age 21,1 ± 2,1; average height 165,4 ± 6,2; average body mass 59,1 ± 7,4) ter 73 študentov (average age 21,4 ± 2; average height 180,1 ± 5,4; average body mass 77,8 ± 7). S pomočjo radarja (Stalker ATS professional sports, ZDA) smo jim izmerili hitrost izmeta žoge z dominantno in nedominatno roko ter hitrost izmeta 800 g težke žoge. Eksperiment je potekal 10 tednov, znotraj katerih smo merjence izmerili trikrat. Za ugotavljanje statistično značilnih razlik med ocenami kakovosti tehnike izvedbe rokometnih strelav s tal smo uporabili Kendallov koeficient skladnosti, za ugotavljanje razlik v hitrosti leta žoge pa metodo ponovljenih meritev. Ugotovili smo, da je proces učenja statistično značilno vplival na hitrost izmeta žoge analiziranih strelav tako pri študentih kot tudi študentkah. Statistično značilne razlike

pa smo dobili tudi pri analizi kakovosti izvedenih strel v med posameznimi meritvami. Glede na rezultate naše raziskave lahko sklepamo, da tudi relativno kratek transformacijski proces učenja rokometne motorike nudi pozitivne učinke na kakovost izvedbe strela s tal v rokometu.

Key words: handball, set shot, proximal distal principle, velocity, learning

EFFECT OF LEARNING ON THE CHANGE OF THE BALL VELOCITY OF THE SET SHOT IN THE TEAM HANDBALL

Author: Vesna Skaza

University of Ljubljana, Faculty of sport, 2011

Sports training, Handball

Number of pages: 60

Number of tables: 15

Number of sources: 30

Number of figure: 18

ABSTRACT

Learning the elements of handball motor skills can be defined as the transformation process of behavioral changes, based on different experiences and knowledge. The primary purpose of this study was to analyze the effect of learning on the change of the ball velocity of the set shot in the team handball. We were also interested in the quality of shots taken, which were evaluated by three independent handball teachers (evaluators). In the experiment were included second-year students of the Faculty of Sport in Ljubljana. The sample of subjects included 50 women students (average age 21.1 ± 2.1 ; average height 165.4 ± 6.2 ; average body mass 59.1 ± 7.4) and 73 men students (average age 21.4 ± 2 ; average height 180.1 ± 5.4 ; average body mass 77.8 ± 7), who were novices in the field of the team handball. Using radar (Stalker ATS Professional Sports, USA) we measured the velocity of ejection of the ball executed with dominant and not dominant arm as well as with 800 g heavy ball. The experiment was carried out for 10 weeks, within each subject was measured for the three times. To determine statistically significant differences between the assessments of quality of performance as well as to identify differences in the ball velocity, we used the method of repeated measurements. We found out that the learning process significantly affects the rate of ejection of the ball of analyzed shots by the women students as well as men students. Statistically significant differences were also obtained

when analyzing the quality of set shots performances taken during each measurement. According to the results of our study we conclude, that even relatively short transformative process of learning motor skills handball provides positive effects on quality of set shot performance in the team handball.

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	10
1.1 STRELI NA VRATA.....	10
1.2 STREL S TAL (strel z dolgim zamahom iznad glave)	11
1.3 ROKOMETNI STREL GLEDE NA ZNAČILNOSTI DELOVANJA ŽIVČNO-MIŠIČNO-TETIVNEGA APARATA	13
1.4 PROKSIMALNO-DISTALNO DELOVANJE POSAMEZNIH SEGMENTOV PRI ROKOMETNEM STRELU	17
1.5 POJAVNE OBLIKE HITROSTI	18
1.6 UČENJE ROKOMETA	19
1.7 STOPNJE MOTORIČNEGA UČENJA	20
1.7.1 PRIDOBIVANJE OSNOVNIH GIBALNIH VEŠČIN.....	20
1.7.2 IZBOLJŠANJE GIBALNIH VEŠČIN	21
1.7.3 UTRJEVANJE GIBALNIH VEŠČIN	21
1.8 METODIČNI PROGRAM UČENJA	21
1.8.1 OPIS PROGRAMA UČENJA IN VADBE V PRVIH TREH TEDNIH EKSPERIMENTALNEGA PROGRAMA	21
1.8.2 PROGRAM VADBE NASLEDNJIH ŠEST TEDNOV	25
1.9 PROBLEM, CILJI IN HIPOTEZE	28
2 METODE DELA	30
2.1 PREIZKUŠANCI.....	30
2.2 VZOREC SPREMENLJIVK	30
2.3 PRIPOMOČKI	30
2.4 POSTOPEK IZVEDBE EKSPERIMENTA	32
2.5 METODE OBDELAVE PODATKOV	34
3 REZULTATI.....	35
3.1 KOLMOGOROV-SMIRNOV TEST NORMALNOSTI PORAZDELITVE VZORCA	35
3.2 SKLADNOST OCENJEVALCEV IN OPISNA STATISTIKA VZORCA	36
3.3 HITROST LETA ŽOGE PRI STRELIH S TAL (MHŽ, MHM, MHS) LOČENO PO SPOLU.....	39
3.4 OCENE TEHNIKE META ŽOGE PRI STRELIH S TAL (MHŽ, MHM, MHS) LOČENO PO SPOLU	48
4 RAZPRAVA.....	54
5 SKLEP	57
6 LITERATURA	58

1 UVOD

Rokomet vsebuje kompleksen sistem gibanj, ki so lahko cikličnega ali acikličnega tipa (Zanoškar, 2007). Lahko ga označimo za »polistrukturno (večstrukturno) kompleksno (zapleteno) športno panogo« (Šibila, 2004). To pomeni, da je sestavljen ali strukturiran iz mnogih individualnih strukturnih elementov (tehnično-taktičnih elementov ali elementov osnovne in specifične motorike), ki jih izvajajo igralci in se v igri na zapleten način pojavljajo pri sodelovanju s soigralci in v konfliktu z nasprotniki.

Pri sodelovanju med soigralci in oviranju tega sodelovanja s strani nasprotnikov se pojavljajo različne strukturne situacije (akcije), ki so lahko tipične (v igri se pojavljajo večkrat, na pričakovan način in jih igralci poznajo) ali netipične (v igri se pojavljajo redko ali kot novost na nepričakovan način in jih igralci v taki obliki ne prepoznajo) (Kuzma, 2001).

Vse aktivnosti v igri se izvajajo v specifičnih pogojih ob prisotnosti nasprotnikovih igralcev in ob upoštevanju pravil igre (Pori, 2000). Pravila rokometne igre določajo razsežnosti igrišča, vrsto in značilnosti opreme, udeležence v igri in njihove dolžnosti, časovne omejitve, načine gibanja z žogo in brez nje, medsebojne odnose med igralci in kazni.

1.1 STRELI NA VRATA

Streljanje je napadalna dejavnost, v kateri skuša napadalec na razne načine premagati nasprotnega vratarja (Milić, 1966). Za uspešno igranje so potrebni močni, tehnično izdelani in raznovrstni streli na vrata (Požun, 1992).

Uspeh strela je odvisen od priprave strelnega mesta, od izbora načina strela, kar je odvisno od trenutne situacije v igri, od izvedbe in od smeri strela. Veliko vlogo igrajo pri tem tudi psihološko stanje igralca, njegova inteligenca, pogum in do neke mere tudi tako imenovana »igralčeva sproščenost«, ki je nekakšna sinteza igralčeve splošne gibčnosti, spretnosti z žogo in brez nje, večletnega treniranja in tekmovalne rutine.

Strel predstavlja silovito igralno dejavnost napadalca s težnjo doseči zadetek. Je ena najbolj značilnih 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, 2004).

1.2 STREL S TAL (strel z dolgim zamahom iznad glave s tal)

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

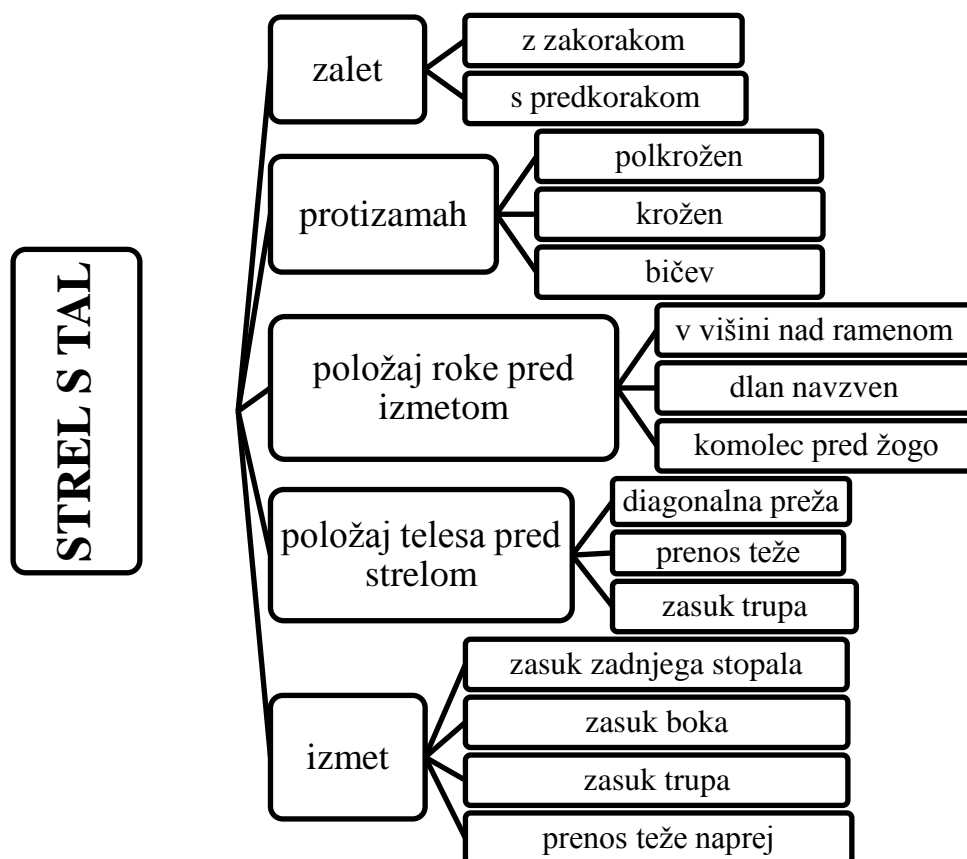
Strel s tal je najosnovnejši način streljanja, ki je začetnikom najlažji, za vrhunškega igralca pa nepogrešljiv pri streljanju z različnih igralnih položajev. Osnovni strel z dolgim zamahom iznad glave s tal je primer kompleksne, hitre, aciklične aktivnosti, ki ima določen začetek in konec (Van den Tillaar, Ettema, 2007). Pri tem strelu v veliki meri sodelujejo mišice v ramenskem sklepu ter mišice trupa. Strel je izveden silovito z angažiranjem vseh potencialov mišično-tetivnega aparata.

Pri strelu s tal ločimo fazo zaleta z zamahom z žogo ter fazo izmeta. Za obe je pomembno delo nog, trupa in rok (Goršič, 1986).

Zalet za strel s tal je povsem enak bočnemu zaletu, ki ga igralci uporabljajo pri napadu na consko obrambo, ko nakazujejo strel na gol, nato pa podajo. 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. Med zaletom se moramo nagniti nekoliko nazaj in prenesti težo na zadnjo nogo. Zalet končamo rahlo predklonjeni. Sledi izrazita diagonalna postavitev pred strelom. Izrazit je tudi odsuk trupa, mišice na sprednjem delu trupa so raztegnjene. **Roka je pred strelom v protizamahu**, rama roke, s katero mečemo, je visoko, prav tako komolec, ki je samo rahlo pokrčen. Dlan z žogo je obrnjena nekoliko navzven. Nasprotna roka je v predročanju in rahlo pokrčena v komolcu, da pripomore k boljšemu ravnotežju strelca. Na koncu protizamaha je rama roke, s katero mečemo, pomaknjena nazaj (retroverzija) v kombinaciji z abdukcijo nadlakti in maksimalno eksterno rotacijo ramenskega sklepa. Drugi način izvedbe protizamaha je t.i.

»bičev zamah«, pri katerem prihaja do hitrega dviga ramena navzgor v abdukcijo nadlakti brez kroženja roke ter tudi brez rotacije trupa (abdukcija nadlakti in fleksija komolca). Pri tem naredi igralec v prvi fazi celo interno rotacijo v ramenu in takoj nato preide v maksimalno eksterno rotacijo v ramenskem (gleno-humeralnem) sklepu.

Fazi zaleta z zamahom z žogo oz. pripravljalni fazi meta sledi **izvedba meta** ali faza pospeševanja. Ta se začne z gibanjem roke naprej, z maksimalno interno rotacijo v ramenu (gleno-humeralni sklep) in z iztegnitvijo (ekstenzijo) v komolcu – do trenutka, ko žoga zapusti roko. Ta faza se lahko imenuje tudi koncentrična faza, čeprav antagonistične mišične skupine delujejo ekscentrično. To je faza, v kateri se seštevek vseh sil, ki nastajajo ob gibu, usmeri v žogo. Zanj je značilno maksimalno (silovito) koncentrično mišično naprežanje vključenih mišic. Hkrati pa prihaja do velikih sil pri raztezanju antagonističnih mišic. V celoti je to zelo kratka faza in traja praviloma manj kot eno sekundo. Zaključena je s trenutkom, ko žoga zapusti dlan preko prstov (**faza izmeta**). Pred strelom je težišče na zadnji nogi, med izvedbo strela pa se prenese na sprednjo nogo. Pri zaključku strela da igralec s prsti zadnji impulz žogi. Hitrost segmenta po tem, ko žoga zapusti roko, začneja upadati. Največkrat je to tudi posledica visoke ekscentrične aktivnosti antagonistov. Roka se v komolcu ponovno krči in prihaja do interne rotacije ob prednjem delu telesa (horizontalna addukcija).



Slika 1: Glavne značilnosti in različice izvedbe strela s tal (Kuzma, 2001)

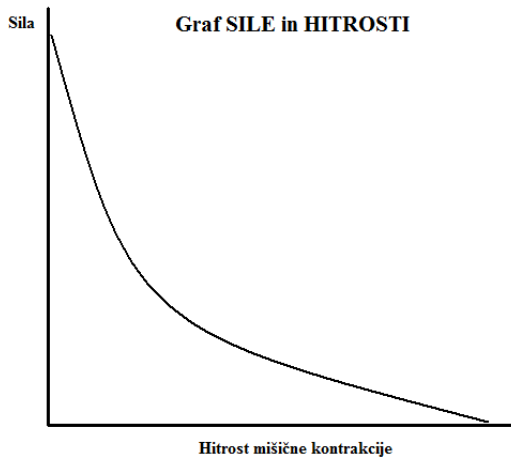
V primeru, da se žoga izvrže prekmalu, dobi na višini, če se izvrže prepozno, potem prezkodaj udari v tla. Eno in drugo pa lahko v različnih igralnih situacijah koristi (Potokar, 1986).

1.3 ROKOMETNI STREL GLEDE NA ZNAČILNOSTI DELOVANJA ŽIVČNO-MIŠIČNO-TETIVNEGA APARATA

Za strele proti vratom je značilno balistično (silovito, eksplozivno) mišično krčenje. Gre za mišično krčenje, ki omogoča športniku razviti maksimalno hitrost orodja. V rokometu spadajo med balistična krčenja vsi streli proti vratom.

Za strele je značilen ekscentrično-koncentrični tip mišičnega naprežanja. Temeljna značilnost takšnega mišičnega delovanja je možnost povečati silo v fazi koncentrične

kontrakcije ali opraviti večje delo z manjšo porabo kemične energije mišic na račun njihovih prožnih lastnosti (Strojnik, 1990). Na delo, opravljeno med ekscentrično-koncentrično kontrakcijo, močno vpliva hitrost raztezanja mišic. Če koncentrična kontrakcija ne sledi dovolj hitro ekscentrični kontrakciji, pride do padanja sile v mišično-tetivnih kompleksih. To se najverjetneje zgodi zaradi izgube elastične energije, shranjene v prečnih mostičkih (Dolenec, 1997).

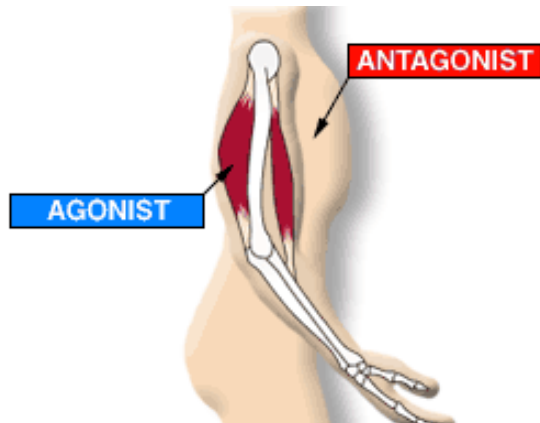


Slika 2: *Graf sile in hitrosti koncentrične mišične kontrakcije (Enoka, 1998)*

Krivulja sile in hitrosti mišične kontrakcije (slika 2) kaže, da je ob veliki sili hitrost mišične kontrakcije majhna, ob majhni sili pa je hitrost kontrakcije mišic večja. Razlaga odnosa sile in hitrosti mišične kontrakcije je za nas pomembna, saj so naši merjenci za strel na gol uporabili dve žogi, ki sta zaradi svoje teže različno vplivali na hitrost mišične kontrakcije, na končno izmetno hitrost in na število aktiviranih mišičnih vlaken.

Zaradi izrazitega odsuka trupa pri pripravi na strel se mišice na sprednjem delu trupa raztegnejo. V fazi protizamaha prihaja do t.i. nategovanja ročice, ker se notranji rotatorji in horizontalni adduktorji ramena ekscentrično krčijo in delujejo kot nekakšne zavore, ki poskušajo upočasniti gibanje ter preprečiti prekomerne amplitude protizamaha. Do največjih navorov pri strelu s tal prihaja v ramenskem in komolčnem sklepu, zaradi česar sta sklepa podvržena poškodbam. Zaradi tega moramo z ustrezno vadbo zagotoviti podporno delovanje predvsem ramenske in prsne muskulature (Kuzma, 2001). Igralce je potrebno navajati na kratek, a intenziven razteg muskulature pred strelom, saj lahko le tako dosežejo maksimalno moč in hitrost strela. Navajati jih je potrebno na silovitost izvedbe vseh gibov, značilnih za strele, že vse od začetka učenja strela (Kuzma, 2001).

Glede na položaj lahko mišice delimo na agoniste in antagoniste. Agonisti (mišice, ki se krčijo) skušajo izvesti gibanje, antagonisti (mišice, ki se raztezajo) pa se upirajo in izvajajo gibanje v nasprotni smeri – ko prevzamejo vlogo agonista. Položaj agonistov je zato na drugi strani sklepa oz. okončine. Primer: m. biceps brachii upogiba komolec, m. triceps brachii pa ga izteguje.



Slika 3: Prikaz položaja dveh mišic

Slika 3 nazorno prikazuje lego agonista in antagonista na zgornji okončini.

Ob tem obstaja med agonisti in antagonisti refleksna povezanost, imenovana disinaptična recipročna inhibicija. Med krčenjem agonistov (ekstenzorji oz. iztegovalke) povzroči refleks inhibicijo antagonistov (fleksorja oz. upogibalke), kar povzroči njihovo dodatno sproščanje in s tem tudi bolj koordiniran gib ter hitrejšo regeneracijo.

Tabela 1: *Vključene mišice in tip mišičnega naprežanja glede na fazo strela (Fajon, 2007)*

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	Ekscentrično
		M. teres minor	
	Hiperekstenzija zapestja	M. subscapularis	
M. pectoralis maior			
M. latissimus dorsi			
M. supraspinatus			
Izvedba meta ali faza pospeševanja	Dvig nadlakti	M. deltoid anterior	Koncentrično
		M. pectoralis maior	
	Notranja rotacija ramena	M. subscapularis	
		M. pectoralis maior	
		M. latissimus dorsi	
Izteg komolca	M. triceps brachii		
Upogib zapestja in prstov	M. fleksor carpi ulnaris		
	M. fleksor dititorum		
Gibanje roke naprej in čez prsa	Notranja rotacija ramena	M. deltoid posterior	Ekscentrično
	Horizontalni primik ramena	M. supraspinatus	
		M. infraspinatus	
		M. teres minor	
		M. trapezius	
M. rhomboideus			

V tabeli 1 so opisane vključene mišice in predstavljen tip mišičnih kontrakcij, ki sodelujejo pri posameznih fazah rokometnega strela.

Zelo zanimivi in z obravnavano problematiko povezani so tudi podatki o inervaciji pri strelu delujočih mišic. Ekscentrično-koncentrično mišično naprežanje je namreč tudi močno refleksno pogojeno, saj povzroča draženje z raztezanjem močno reakcijo antagonistične muskulature, ki lahko poveča učinkovitost oz. silovitost giba. Tako npr. »odpiranje« zapestja, ki ga izvedemo s pomočjo iztegovalk v zapestju, povzroči refleksno draženje raztegnjenih antagonističnih mišic (upogibalke v zapestju in upogibalke prstov). V trenutku, ko te prevzamejo vlogo agonistov (krčenje v zapestju in krčenje prstov – strel žoge), imajo tako boljši izhodiščni položaj za izvedbo silovitejšega strela z gibom v zapestju. Zato je za silovitost meta zelo pomembna tudi dobra medmišična koordinacija – pravilno in pravočasno zaporedje vključevanja mišic in mišičnih skupin v celoten metalni gib (Mohorič, 2008).

1.4 PROKSIMALNO-DISTALNO DELOVANJE POSAMEZNIH SEGMENTOV PRI ROKOMETNEM STRELU

Iz zgoraj omenjenega opisa tehnike osnovnega strela s tal lahko sklepamo, da gre za primer gibalne naloge, ki je sestavljena iz večjega števila enot, pri čemer gre za kombinacijo ciklično-acikličnega gibanja. Za smotrnost in racionalnost gibalnega akta morajo biti elementi gibov, ki sestavljajo faze gibanja, koordinirani in morajo potekati po načelu vzporednosti in zaporednosti (Pori, 2000).

Za strele proti vratom je velikega pomena časovno sosledje vključevanja različnih delov telesa, ki omogoča razviti maksimalno hitrost in kontrolo vseh delov telesa. Glavni biomehanski faktor, ki omogoča vse tipe strelav, je kvaliteta prenašanja impulzov od spodnjih do zgornjih delov telesa (medenica, ramena, komolec, zapestje in žoga). Pomembno je tudi stopnjujoče naraščanje hitrosti v posameznih sklepih. Tako naj bi bila med strelom dosežena največja hitrost v medenici prej kot v ramenu, v ramenu prej kot v komolcu in tako naprej. Tudi rotacije segmentov se v strel vključujejo v istem vrstnem redu. Proksimalni segmenti pričnejo z rotacijo pred distalnimi (Enoka, 1998). Proksimalno-distalni efekt opisujemo kot časovno usklajeno gibanje v sklepih in telesnih

segmentih, ki se začne s proksimalnimi gibi (trup) in konča distalno na ekstremitetah (Marshall, Elliot, 2000). Hong in kolegi pa dojemajo proksimalno-distalni princip kot pojemanje proksimalnega segmenta na račun pospeševanja sosednjih distalnih segmentov (Hong, Cheung, Roberts, 2001).

Rezultat proksimalno-distalnega delovanja posameznih segmentov telesa je hitrost žoge, ki je največja v zadnji točki izmeta (Pori, Šibila, 2003).

Za posamezni strel pri rokometu je značilna variabilnost predstave in kompleksnost sestave metalnega giba, ki se izraža z vključevanjem posameznih delov t.i. metalne verige. Omenjeni dejavniki torej vplivajo na hitrost žoge ob izmetu, ki je v praksi navadno ena izmed najpomembnejših kriterijev učinkovitosti strela (Mohorič, 2008).

1.5 POJAVNE OBLIKE HITROSTI

Rokometna igra je vse hitrejša, zato so časi posameznih aktivnosti (gibov) in tudi priprave na aktivnosti vedno krajši, kar od rokometashev zahteva hitro in ustrezno odzivanje (Bon, 1998).

Pri rokometu ločimo tri pojavne oblike hitrosti (Bon, 1998):

- hitrost alternativnih gibov,
- hitrost reakcije,
- hitrost enkratnega giba.

Vsi ti tipi hitrosti so (ob hitrosti mišljenja, ki se kaže v igri kot hitrost reševanja posameznih igralnih situacij) za športnika odločilnega pomena (Potokar, 1982).

Hitrost gibanja se pojavlja pri kratkih, vendar zelo hitrih sprintih igralca. Ob upoštevanju dolžine razdalje, ki jo rokometas preteče med tekmo, lahko ugotovimo, da je poleg hitrosti pomembna tudi hitra moč. Delež hitre moči narašča s skrajševanjem razdalje (Bon, 1998).

V rokometu se hitrost reakcije pojavlja kot hitrost zaznavanja projektila (žoge, pri streljih na vrata) (Bon, 1998).

V naši diplomski nalogi smo se osredotočili predvsem na to, kako učenje vpliva na hitrost enkratnega giba pri strelu s tal.

Hitrost enkratnega giba je v največji meri izražena pri izvedbi posameznih strel na vrata. Za optimalno izvedbo strela na vrata je potrebna ustrezna hitrost roke (Bon, 1998).

Mnoge študije ugotavljajo, da na hitrost žoge pri strelu vplivajo različni dejavniki. Velik vpliv na vse tipe strelov ima kakovost prenašanja živčnega dražljaja od spodnjih k zgornjim delom telesa.

V rokometu se v večini primerov pojavlja kompleksna reakcija, kar pomeni, da je na določen dražljaj možnih več odgovorov oz. ima igralec na voljo več različic. V prvi fazi gre za zaznavanje objekta, identifikacije smeri in hitrosti ter izbire reakcije. V drugi fazi, ki temelji na živčno-mišičnih procesih, pa gre predvsem za izvedbo odgovora (strela na vrata) (Bon, 1998).

1.6 UČENJE ROKOMETA

Če hočemo o učenju spregovoriti nekaj splošnih besed, je potrebno, da najprej poiščemo temu pojmu ustrezno definicijo.

Kaj je torej učenje?

- učenje je sistem vadbe, ki usposobi tako posameznika kot tudi ekipo, da spozna in doobra obvlada tehnične in taktične prvine panoge;
- da posameznika oz. ekipo fizično tako usposobi, da bo zmožna prenesti tudi največje napore;
- da tudi psihično utrdi posameznika in ekipo ter jih pripravi na težave, ki se bodo brez dvoma pojavile;
- da povezuje sposobnosti posameznikov v harmonično celoto;
- da s pomočjo vsega zgoraj navedenega usposobi neko skupino, da bo postala telo, ki bo sposobno zmagovati (Klopčič, 1979).

Učenje namreč ni nekaj, kar bi pokazalo uspeh že jutri, marveč je dolgotrajno, trdo in sistemsko delo, ki nudi nekaj uspehov šele po daljšem času vztrajanja, vsakodnevnega in potrpežljivega dela.

1.7 STOPNJE MOTORIČNEGA UČENJA

Motorično učenje je pridobivanje novih načinov gibanja oziroma prilagajanje telesa na nove okoliščine. Smoter motoričnega učenja je naučiti organizem igralca, da se bo znal po določenem času čim bolj neposredno in učinkovito odzivati na različne dražljaje v določeni okoliščini.

Trener mora dati 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 začno spoznavati bistvene elemente določenega gibanja (Požun, 1992).

Stopnje motoričnega učenja so:

- pridobivanje osnovnih gibalnih veščin,
- izboljšanje gibalnih veščin,
- utrjevanje gibalnih veščin.

1.7.1 PRIDOBIVANJE OSNOVNIH GIBALNIH VEŠČIN

Najprej moramo nov gib demonstrirati, da pri učencu ustvarimo predstavo o njem. Na tej stopnji uporabljamo metodo demonstracije in razlage. Čim več gibalnih izkušenj ima učenec, tem prej bo razumel in se naučil nov gib. Nov element, ki ga prikazujemo, moramo povezati s podobnimi, že znanimi gibi v določeno celoto. Pri tem pa lahko vseeno pride do napačnih gibalnih predstav, bodisi da so se narobe naučili že znane, podobne gibe, ali pa novega giba ne razumejo. Za prvo izvedbo je tipično, da uspe ali ne oz. da se pri njih pokažejo elementarne napake. Ko gib prvič uspe, so učenci veseli in intenzivneje vadijo dalje. Večkrat pa gib ne uspe, ker njegov potek še ni utrjen. Pri začetnih izvedbah se pogosto zgodi, da poteka gibanje neekonomično, da porabijo učenci preveč moči za uspešno izvedbo. Gibalni obseg je navadno zelo velik, gibalni tempo prehiter, vsa koordinacija pa netočna.

1.7.2 IZBOLJŠANJE GIBALNIH VEŠČIN

Na tej stopnji dosežemo s korekturo izboljšanje gibalnega izvajanja. Gib postane bolj točen, zanesljiv in hiter. Koordinacija gibov je boljša, celotno gibanje pa postane bolj harmonično. V tej fazi posameznik opazuje sebe, nato soigralca in ugotavlja napake, ki jih je nato potrebno odpraviti. Trener mora na začetku popravljati najbolj bistvene napake, nato pa manj bistvene. Nikakor pa ne more odpraviti vseh naenkrat.

1.7.3 UTRJEVANJE GIBALNIH VEŠČIN

Na tej stopnji utrjujemo že naučene gibe. Glavni poudarek je na utrjevanju in avtomatizaciji naučenih gibov. Element, ki ga želimo utrjevati, združujemo z drugimi, že prej osvojenimi gibi. Zahtevana pa je maksimalna izvedba elementov.

1.8 METODIČNI PROGRAM UČENJA

Metodiko učenja smo predstavili v obliki metodičnega algoritma. Predstavili smo metodično zaporedje vaj oz. »korakov« učenja in izpopolnjevanja strelav na vrata, ki so pripomogli k izboljšanju tehnike streljanja na vrata in s tem tudi hitrosti leta žoge pri strelu s tal v rokometu.

1.8.1 OPIS PROGRAMA UČENJA IN VADBE V PRVIH TREH TEDNIH EKSPERIMENTALNEGA PROGRAMA

1. in 2. VADBENA URA

Vsebine:

- Spoznavanje rokometnega igrišča (pravilo 1 – igrišče).
- Žoge v rokometu (pravilo 3 – žoga).
- Oblike gibanj v rokometu za potrebe igre v napadu in obrambi (ciklična gibanja – hoja, prehodi v tek, lahkoten tek, tek zadenjsko, križno, bočno, »polbočno«, pospeševanja in zaviranja, aciklične aktivnosti, paralelna in diagonalna preža, prehodi iz preže v gibanje, skoki, padci, obrati, vstajanja ...).

- Držanje žoge (držimo jo lahko z eno ali obema rokama; z eno roko držimo žogo pri podajah, streljih, vodenju žoge; z obema rokama pri lovljenjih, preigravanjih).
- Pobiranje žoge (pogled v smeri teka; znižanje težišča telesa; stopalo sprednje noge obrnjeno v smeri teka).
- Lovljenje žoge (lovljenje nizkih in visokih žog; položaj rok; amortizacija, povezovanje s podajo).
- Soročna podaja iznad glave s tal (predvaja za komolčno podajo; po sprejemu žoge takojšen prenos žoge za glavo).
- Komolčna podaja na mestu (uporabljamo jo pri podajah na krajše razdalje; po lovljenju prenesemo žogo po najkrajši možni poti v položaj za podajo; postavitev nog je diagonalna; telo je obrnjeno nekoliko postrani; komolec je nekoliko pred žogo in dvignjen nekoliko nad višino ramen; zapestje je obrnjeno navzven ...).
- Komolčna podaja v teku (igrallec teče v teku naravnost oziroma »polbočno«).

Uvodni del:

- Posamično ogrevanje (vsak študent s svojo žogo) na polovici igrišča. Vadečim smo pojasnili, da vodenje v rokometu ni najbolj pogost element, čeprav je za potrebe igranja rokometu vsekakor pomemben. Poudarek je bil na pravilnem držanju žoge v rokah ob hkratnem poljubnem gibanju in izvajanju acikličnih gibanj.
- Elementarna igra »Veriga«.
- Vadeče smo razdelili v skupine po sedem in jim določili igralni prostor. Vsakemu smo določili zaporedno številko. Žogo so si podajali v zaporedju z eno, dvema in tremi žogami. Žogo so kotalili, pobirali, izvajali točno določene tipe podaj (soročno in komolčno podajo, podajo v skoku ...).
- Dinamične gimnastične vaje, kjer smo dodatno ogreli tiste sklepe in mišične skupine, ki so pri rokometu še posebej obremenjene – rama, komolec, zapestje, gleženj in koleno.

Glavni del:

- Skupinska vadba na mestu, v parih. Vadeči so izvajali: predajanje žoge, vlečenje žoge, vaje za amortizacijo žoge (potiskanje žoge v roke partnerju), soročne podaje žoge iznad glave na razdalji od štirih do petih metrov.
- Komolčne podaje na mestu in v teku.

Zaključni del:

- Elementarna igra »Kdo ostane brez žoge?«
- Eno žogo manj, kot je bilo vadečih, smo postavili v kazenski prostor. Vadeči so se prosto gibali v njem. Na znak piščalke so si poskušali priboriti eno od žog, ki so ležale v kazenskem prostoru na drugi strani igrišča. Eden je vedno ostal brez žoge.
- Sprostilne gimnastične vaje.

3. in 4. VADBENA URA

Vsebine:

- Dolga podaja iznad glave s tal (uporabljamo jo pri podajah žoge na daljše razdalje; je podobna komolčni podaji, le da pri tej podaji sodelujejo v večji meri mišice ramenskega obroča in mišice trupa; izrazitejša je diagonalna postavitev nog pred metom; rama roke, s katero mečemo, je visoko in skoraj iztegnjena; težišče telesa se med metom prenese z zadnje na sprednjo nogo; ko žoga zapusti roko, se zamah z roko sproščeno nadaljuje; z zadnjo nogo se naredi korak naprej).
- Vodenje rokometne žoge (uporabljamo ga za počasen prehod v napad, pri protinapadu, preigravanju, prodoru ali preprosto za pridobivanje časa organizacije napada; žogo vodimo nekoliko pred telesom in nekoliko v stran, približno v višini bokov).

Uvodni del:

- Elementarna igra »Lovljenje s pridruževanjem«.
- »Lovec« prične loviti ostale vadeče. Ko ujame prvega, se primeta za roke in skupaj lovita dalje ...
- Lovljenje v parih z vodenjem žoge. Eden izmed para je »lovec«, drugi ubežnik ...
- Posamično ogrevanje (vsak s svojo žogo) na polovici igrišča z uporabo najrazličnejših načinov vodenja žoge.
- Dinamične gimnastične vaje.

Glavni del:

- Komolčne podaje v teku.
- Ogrevanje z žogo v parih na mestu drug nasproti drugega (soročne podaje iznad glave, komolčne podaje).

- Dolga podaja iznad glave s tal v parih drug nasproti drugega (posnemanje tehnike brez žoge, podaje iz izhodišča za dolgo podajo, podaje iz enokoračnega zaleta, podaje po trikoračnem zaletu, dolge podaje po pobiranju žoge, po prodoru z enkratnim vodenjem žoge, po enkratnem odboju žoge).

Zaključni del:

- Elementarna igra »Rokomet sede«.
- Vadeče razdelimo v dve skupini (določimo sedem igralcev in vratarja). Igralci obeh moštev poskušajo doseči zadetek tako, da se po igrišču pomikajo izključno v sedu.
- Pogovor o opravljeni vadbi.

5. in 6. VADBENA URA

Vsebine:

- Strel z dolgim zamahom iznad glave s tal.

Uvodni del:

- Elementarna igra »Žoga je rešitev«.
- Vadeče razdelimo v skupine po pet in jim določimo igralni prostor (10x10 m). Eden od vadečih lovi ostale igralce, bežeči igralci pa si med seboj podajajo žogo. Tistega igralca, ki ima v rokah žogo, lovec ne sme ujeti.
- Različne vrste manipuliranja z žogo (vodenje dveh žog; meti in lovljenja žog med nogami, za hrbtom; obrati; kotaljenja ...).
- Dinamične gimnastične vaje.

Glavni del:

- Soročne podaje s prisunskimi koraki ter komolčne podaje v teku.
- Ogrevanje z žogo v parih drug nasproti drugega (soročne podaje iznad glave, komolčne podaje, dolge podaje iznad glave s tal).
- Ogrevanje z žogo v parih v teku v kolonah.
- Strel z dolgim zamahom iznad glave s tal (posnemanje tehnike brez žoge; streli proti vratom po eno-, dvo- in trikoračnem zaletu z mesta; streli po prodoru z enkratnim vodenjem, po pobiranju žoge, z mesta srednjega zunanjšega igralca, po podaji levega ali desnega zunanjšega igralca).

Zaključni del:

- Sprostilne gimnastične vaje.
- Pogovor o opravljeni vadbi.

7. in 8. VADBENA URA

Vadbeni uri sta bili namenjeni ponavljanju in utrjevanju predhodnih vsebin vadbe.

1.8.2 PROGRAM VADBE NASLEDNJIH ŠEST TEDNOV

9. in 10. VADBENA URA

Vsebine:

- Strel v skoku (je najpogosteje uporabljen strel v rokometu, igralci ga uporabljajo z namenom približati se vratom, povečati strelni kot, streljati čez nasprotnikove igralce; igralci ga izvajajo po odzivu iz nasprotne noge od roke, s katero mečejo (desničarji se odzivajo z levo nogo). Koleno zamašne noge potuje navzgor in nekoliko v stran, kar omogoča odsuk trupa; med odzivom izvede igralec z roko, s katero meče, protizamah, podobno kot pri strelu s tal; met se izvede tako, da roka sproščeno zamahne naprej, rami in bok sledita gibanju; doskok je na odzivno nogo).
- Elementarne igre in igre s prirejenimi pravili, primerne za uvajanje začetnikov v rokometno igro. (To so vse tiste igre, ki vključujejo elementarne oblike človekovega gibanja – motorike (tek, hoja, skoki, lazenja, plazenja ...) in imajo možnost prilagajanja pravil trenutnim okoliščinam in potrebam. Tudi v rokometu predstavljajo elementarne igre eno od sredstev pri izpolnjevanju različnih vadbenih ciljev v različnih etapah usmerjanja in selekcioniranja; predstavljajo prvi metodični korak pri učenju in vadbi rokometne igre z igralno metodo igre; glede na vsebino, namen in intenzivnost jih lahko uporabljamo v različnih delih rokometnega treninga).

11. in 12. VADBENA URA

Vsebine:

- Ponavljanje strellov s tal in v skoku.
- Rokometni vratar (ima v rokometnem moštvu zelo specifično in odgovorno vlogo; njegova osnovna naloga je branjenje vrat v fazi obrambe, medtem ko se vključuje

tudi v fazo protinapada in vračanja v obrambo; morfološke značilnosti – glede na višino ločimo dva tipa vratarja, najnižjega (do 185 cm) in višjega (nad 185 cm pa vse do 200 cm in več); motorične sposobnosti – izrazita eksplozivna in elastična moč, agilnost; osebne lastnosti – nizka stopnja anksioznosti, visoka raven inteligence, dobra anticipacija; vratar se v vratih pomika s kratkimi prisunskimi koraki).

- Mali rokomet (pravila malega rokometu: sodniški met za začetek tekme; vratar ne sme z žogo zapustiti vratarjevega prostora; žogo je potrebno podati soigralcu in jo je prepovedano vrniti vratarju; če vratar odbije žogo za svoja vrata, jo vrne v igro iz vratarjevega prostora; v vratarjev prostor igralci ne smejo stopiti; skok nad vratarjev prostor je dovoljen; uporablja se osebna obramba; ob oviranju nasprotnika, ki je v priložnosti za zadetek, se dosodi kazenski strel; izključitev za 2 minuti – nešportno obnašanje; potrebno je upoštevati pravilo o dvojnem vodenju, korakih in 3 sekundah).

13. in 14. VADBENA URA

Vsebine:

- Strel na gol po vodenju žoge iz različnih izhodiščnih položajev (poudarek je na zaznavanju vadečega in ustreznem reagiranju na različne senzorične dražljaje).
- Razmerje med napadalci je lahko različno: 1:0, 2:0, 1:1, 2:1, 2:2 in 3:3.
- Tekma – mali rokomet (razlaga pravil in možnosti organizacije tekme v malem rokometu; razlaga zapisnika tekme).

15. in 16. VADBENA URA

Vsebine:

- Ponavljanje strellov s tal in v skoku.
- Križanje, rugby podaja (križanje je skupinska aktivnost dveh ali več igralcev, pri kateri menjajo igralna mesta z ali brez žoge; ko dva igralca križata z žogo, je razdalja med njima majhna, križata pa približno pod kotom 45 stopinj; žogo podajamo z obema rokama s tako imenovano rugby podajo; igralec drži žogo v višini pasu z obema rokama in jo poda z obema rokama od spodaj navzgor).

17. in 18. VADBENA URA

Vsebine:

- Prirejena oblika rokometne igre 2 x 3:3 (različice igre 2 x 3:3 so zelo koristen metodični korak učenja rokometne igre; gre za neko vmesno stopnjo med malim rokometom in rokometom po celotni igralni površini z individualno obrambo; takšna metodična oblika omogoča hitre prehode iz obrambe v napad in obratno; druga možnost igranja osnovne oblike igre je igra z večjim številom igralcev 2 x 4:4; zanimiva z vidika doseganja učno-vzgojnih smotrov pa je tudi različica igre s prostim ali nevtralnim igralcem (2 x 3:3 s prostim igralcem). V tem primeru ima prosti igralec posebne naloge in pomaga ekipama v fazi napada. Podobno velja tudi za različico igre, kjer imamo tako imenovani »par tekačev«, ki se lahko gibljeta po vsem igrišču).
- Igra 6:6 (individualna obramba po celotni površini).

19. in 20. VADBENA URA

Vsebine:

- Kritje in spremljanje napadalca (obrambni igralec se nahaja v položaju kritja takrat, ko je med napadalcem in svojimi vrati. Igralci krijejo nasprotnike v obrambni preži; položaj obrambne preže pomeni, da so noge v izrazitejšem razkoraku in pokrčene v vseh sklepih, težišče je na sprednjem delu stopala, telo je nekoliko nagnjeno naprej, roke so dvignjene do višine ramen in nekoliko pokrčene v komolčnem sklepu; ločimo paralelno in diagonalno obrambno prežo).
- Odkrivanje (pomeni gibanje po igrišču s poglobitnim namenom, da lahko igralec v primernem trenutku varno in zanesljivo sprejme žogo in nadaljuje z igro. Načeloma se mora gibati v prazen prostor. Odkrivanje igralec izvede premišljeno, s spremembami smeri in hitrosti gibanja (z varanjem) ali brez. Igralec se lahko odkrije proti igralcu z žogo ali stran od njega. Lahko pa svojega branilca tudi preteče v globino igralnega polja).
- Skupinske aktivnosti v napadu (povezava križanj s streli s tal in iz skoka).

1.9 PROBLEM, CILJI IN HIPOTEZE

V raziskavi smo želeli ugotoviti, ali učenje po določenem postopku vpliva na spremembo hitrosti leta žoge pri rokometnem strelu s tal in na izboljšanje kakovosti tehnike strela z dominantno in nedominantno roko. Ugotavljali smo tudi, ali so bili ocenjevalci, ki so bili prisotni na vseh treh meritvah, med seboj skladni.

Glede na predmet in problem raziskave smo si postavili naslednje **cilje**:

C1: Ugotoviti skladnost ocenjevalcev.

C2: Ugotoviti vpliv učenja in vadbe na hitrost izmeta žoge pri rokometnem strelu s tal z dominantno in nedominantno roko pri študentih in študentkah.

C3: Ugotoviti vpliv učenja in vadbe na izboljšanje tehnike meta žoge pri rokometnem strelu s tal z dominantno in nedominantno roko pri študentih in študentkah.

Na osnovi zastavljenih ciljev smo oblikovali naslednje **hipoteze**:

H1: Med ocenami kakovosti tehnike rokometnih strel s tal ne obstajajo statistično značilne razlike med tremi ocenjevalci.

H2: Pri študentih obstajajo statistično značilne razlike v hitrosti leta rokometne žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal z dominantno roko, ki so bile izmerjene na treh zaporednih meritvah.

H3: Pri študentkah obstajajo statistično značilne razlike v hitrosti leta rokometne žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal z dominantno roko, ki so bile izmerjene na treh zaporednih meritvah.

H4: Pri študentih obstajajo statistično značilne razlike v hitrosti leta rokometne žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal z nedominantno roko, ki so bile izmerjene na treh zaporednih meritvah.

H5: Pri študentkah obstajajo statistično značilne razlike v hitrosti leta rokometne žoge pri rokometnih streljih, izvedenih s tal z nedominantno roko, ki so bile izmerjene na treh zaporednih meritvah.

H6: Pri študentih obstajajo statistično značilne razlike v povprečju ocen tehnike rokometnih strel s tal.

H7: Pri študentkah obstajajo statistično značilne razlike v povprečju ocen tehnike rokometnih strel s tal.

2 METODE DELA

Raziskava je potekala v okviru rednega pedagoškega procesa pri predmetu Teorija in metodika rokometna na Fakulteti za šport v Ljubljani. Na uvodnem predavanju iz teorije rokometna so bili študenti drugega letnika Fakultete za šport seznanjeni z namenom, ciljem in samim potekom meritev.

2.1 PREIZKUŠANCI

V raziskavo je bilo vključenih 50 študentk in 73 študentov (skupaj 123) drugega letnika Fakultete za šport v Ljubljani, ki so v študijskem letu 2009/2010 dvakrat tedensko (3 šolske ure) obiskovali redni pedagoški program pri predmetu Teorija in metodika rokometna. Povprečna starost študentk in študentov znaša 21 let.

2.2 VZOREC SPREMENLJIVK

Za ugotavljanje značilnosti vzorca smo uporabili podatke o starosti študentov in osnovne antropometrijske mere (telesna masa in telesna višina). V vzorec spremenljivk smo zajeli tri različice strel z dolgim zamahom iznad glave s tal:

- strel z dolgim zamahom iznad glave s tal z dominantno roko (MHŽ),
- strel z dolgim zamahom iznad glave s tal z nedominantno roko (MHS),
- strel medicinke z dolgim zamahom iznad glave s tal z dominantno roko (MHM).

2.3 PRIPOMOČKI

Pri izvedbi meritev telesnih mer smo uporabili tehtnico za merjenje telesne teže in višinomer za merjenje telesne višine. Za pomoč pri opisu vzorca smo uporabili starost študentov. Za potrebe meritev smo vedno uporabljali žoge po standardnih merilih Mednarodne rokometne zveze z obsegom med 54 in 56 cm. Masa rokometnih žog je znašala med 0,375 kg in 0,400 kg, masa medicinke pa 0,800 kg. Za merjenje hitrosti meta smo uporabili radar Stalker ATS professional sports (Applied Concepts, Inč., ZDA), ki je bil postavljen en meter za prečno črto rokometnega igrišča, za potrebe ocenjevanja pa petstopenjsko lestvico z ocenami od 1 do 5.

Tabela 2: Opis kriterijev, ki so jih ocenjevalci upoštevali pri ocenjevanju kakovosti izvedbe posameznih faz strela s tal

<i>OCENA</i>	<i>ZALET</i>	<i>PRIPRAVA NA IZMET</i>	<i>IZMET</i>
5 - odlična izvedba	Optimalna sta tako dolžina zadnjega koraka kot tudi znižanje težišča telesa; izvedba je tekoča, ritmična.	Izrazita diagonalna postavitev pred metom, izrazit odsuk trupa; roka je pred izmetom v protizamahu; dlan z žogo je obrnjena navzven; nasprotna roka je v predročanju; težišče na zadnji nogi.	V fazi izmeta je komolec visoko, potuje v višini glave, pravilno sosledje vključevanja mišičnih skupin v strel, eksplozivna izvedba; po izmetu se zamah roke nadaljuje; zadnja noga naredi korak naprej.
4 - zelo dobra izvedba	Zelo dobro, vendar je opaziti nekoliko odstopanja od optimalne izvedbe.	Izvedba zelo dobra, vendar je opaziti odstopanje od idealne izvedbe.	Izvedba zelo dobra, vendar je opaziti odstopanje od idealne izvedbe.
3 - dobra izvedba	Nekoliko predolg ali prekratek zadnji korak; izvedba kljub temu tekoča, ritmična.	Ni izrazite diagonalne postavitve in odsuka trupa; izvedba je kljub temu ritmična.	Med izmetom potuje komolec prenizko, tehnika in dinamičnost izvedbe sta dobri.
2 - sprejemljiva izvedba	Izvedba je netekoča, neritmična; opaziti je zaustavljanje gibanja, nekontrolirano spuščanje težišča.	Izvedba je netekoča; vidne napake v tehniki; težišče ni na zadnji nogi.	Zadovoljiva višina komolca med izmetom; vidne napake v tehniki izmeta.
1 - nesprejemljiva izvedba	Očitna odstopanja v dolžini zadnjega koraka ter spuščanje težišča telesa; izvedba je netekoča, neritmična, zaustavljanje gibanja.	Izvedba je netekoča, neritmična; izrazito odstopanje od optimalne izvedbe.	Komolec potuje izrazito prenizko (pod višino ramen), izmet izveden samo iz komolca; dinamičnost nezadovoljiva; po izmetu ni prenosa teže naprej.

V tabeli 2 so opisane kriterijske vrednosti sodnikov, ki so jih ocenjevalci uporabljali ob ocenjevanju kakovosti tehnike streljanja na vrata. Ta lestvica z opisi je pomagala ocenjevalcem, da so lažje in enotneje ocenjevali tehnično pravilnost izvedbe posameznih strellov.



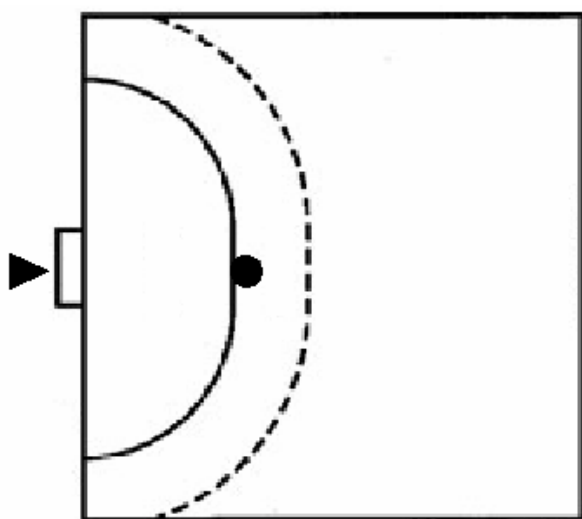
Slika 4: *Prikaz izvedbe posameznih faz in karakteristik strela s tal (Van den Tillaar, 2005)*

Slika 4 prikazuje izvedbo strela s tal po posameznih fazah. Prvi dve sliki prikazujeta fazo zaleta z žogo, naslednji dve fazo protizamaha oz. pripravo na izmet, zadnje tri pa kažejo fazo izmeta z gibanjem roke naprej čez prsa.

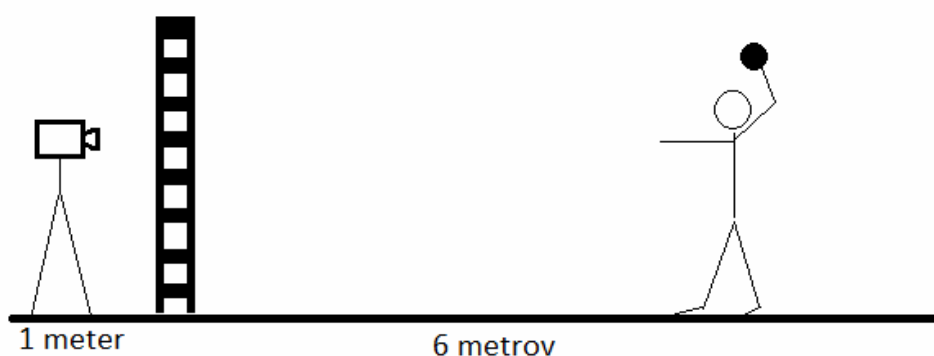
2.4 POSTOPEK IZVEDBE EKSPERIMENTA

Predmet Teorija in metodika rokometu na Fakulteti za šport v Ljubljani je bil v študijskem letu 2009/2010 sestavljen iz 30 ur teoretičnih predavanj in 75 ur praktičnih vaj. Naš eksperiment je potekal v okviru rednih pedagoških ur vaj po določenem programu (Šibila, Pori, 2009), ki je trajal 10 tednov (20 vadbenih enot) in obsegal tri meritve. Začetne meritve so bile opravljene pred prvo vadbeno uro. Po osmih vadbenih enotah smo opravili drugo meritev in študente razdelili na eksperimentalno in kontrolno skupino. Obe skupini sta nadaljevali s pedagoškim procesom in po vsaki vadbeni enoti izvajali še dodatni trening strelav s tal. Šesttedenski program dodatnih strelav s tal je bil načrtovan tako, da smo upoštevali načelo ciklizacije. Prvi teden so izvajali po 10 strelav s tal, drugi 15, tretji teden 18, nato pa smo začeli nov cikel s 15 ponovitvami, v petem tednu so opravili 18 strelav, v zadnjem tednu pa 20. Skupaj so merjenci na dodatnih treningih izvedli 192 strelav z dolgim zamahom iznad glave s tal. Edina razlika je bila v tem, da je eksperimentalna skupina po vsakem izvedenem strelu na gol prejela povratno informacijo iz radarja o hitrosti leta žoge, kontrolna skupina pa je strele izvajala brez povratne informacije. Po šestih tednih smo opravili še tretjo meritev hitrosti izmeta pri omenjenem strelu.

Vsak merjenec je imel tri poskuse strela na vrata, in sicer izza črte vratarjevega prostora. Ta razdalja je še v okviru tistih vrednosti, ki jih merske značilnosti uporabljenega radarja opredeljujejo kot natančne (radar, Stalker ATS professional sports). Strel je bil izveden brez zaleta, merjenci pa glede tehnike strela niso dobili nobenih navodil oz. pojasnil. Strel je bil usmerjen direktno proti radarju, ki je bil postavljen na višini 150 cm. Za nadaljnjo analizo podatkov smo upoštevali met z najvišjo hitrostjo. Na vseh meritvah so bili prisotni tudi strokovnjaki na področju rokometu oz. ocenjevalci, ki so strele ocenjevali po že prej omenjeni kriterijski lestvici.



Slika 5: Prikaz postavitve radarja (trikotnik) in merjenca (krog) v tlorisu



Slika 6: Prikaz postavitve radarja in merjenca v narisu

Sliki 5 in 6 prikazujta položaj merjenca pred strelom (krog) in postavitev radarja (trikotnik) na razdalji enega metra za vratarjevim golom.

2.5 METODE OBDELAVE PODATKOV

Vse pridobljene podatke smo obdelali z računalniškim programom Microsoft Office Excel 2007 in SPSS 15.0. Normalnost porazdelitve vzorca smo ugotavljali s Kolmogorov-Smirnovim testom. Za ugotavljanje statistično značilnih razlik med ocenami kakovosti tehnike izvedbe rokometnih strellov s tal smo uporabili Kendallov koeficient skladnosti, za ugotavljanje razlik v hitrosti leta žoge in v ocenah kakovosti izvedbe strellov med posameznimi meritvami pa smo uporabili metodo ponovljenih meritev (repeated measures). Statistično značilnost smo ugotavljali na ravni petodstotnega tveganja.

3 REZULTATI

Na podlagi zastavljenih ciljev in izvedenega eksperimenta smo dobili rezultate, ki jih predstavljamo v nadaljevanju diplomskega dela.

3.1 KOLMOGOROV-SMIRNOV TEST NORMALNOSTI PORAZDELITVE VZORCA

Pred pričetkom praktičnega pedagoškega procesa smo na uvodni meritvi izmerili začetno stanje hitrosti izmetov pri streljih z dolgim zamahom iznad glave s tal (MHŽ, MHM, MHS) in s Kolmogorov-Smirnovim testom ugotovili, da so rezultati spremenljivk pri moških in ženskah normalno porazdeljeni.

Tabela 3: *Kolmogorov-Smirnov test normalnosti porazdelitve za študentke na vseh treh meritvah*

	M1HŽ	M1HM	M1HS	M2HŽ	M2HM	M2HS	M3HŽ	M3HM	M3HS
KS	0,516	0,522	0,569	0,653	0,710	0,578	0,475	0,962	0,642
P	0,952	0,948	0,902	0,787	0,695	0,891	0,978	0,724	0,804

Legenda: M1 – prva meritev; M2 – druga meritev; M3 – tretja meritev; HŽ – hitrost žoge z dominantno roko; HM – hitrost medicinke; HS – hitrost žoge z nedominantno roko; KS – Kolmogorov-Smirnov test normalnosti; P – statistična značilnost Kolmogorov-Smirnovskega testa

Tabela 4: *Kolmogorov-Smirnov test normalnosti porazdelitve za študente na vseh treh meritvah*

	M1HŽ	M1HM	M1HS	M2HŽ	M2HM	M2HS	M3HŽ	M3HM	M3HS
KS	0,464	0,581	0,513	0,445	0,776	0,641	0,749	0,799	0,382
P	0,982	0,889	0,955	0,989	0,584	0,806	0,629	0,546	0,999

Legenda: M1 – prva meritev; M2 – druga meritev; M3 – tretja meritev; HŽ – hitrost žoge z dominantno roko; HM – hitrost medicinke; HS – hitrost žoge z nedominantno roko; KS –

Kolmogorov-Smirnov test normalnosti; P – statistična značilnost Kolmogorov-Smirnovega testa

Rezultati Kolmogorov-Smirnovega testa kažejo, da so rezultati spremenljivk strela s tal (MHŽ, MHM, MHS) tako pri študentih in pri študentkah normalno porazdeljeni na vseh treh meritvah (tabeli 3 in 4). Normalnost porazdelitve je nekoliko slabša pri M2HM, M3HŽ in M3HM v skupini študentov ter pri M2HM v skupini študentk.

3.2 SKLADNOST OCENJEVALCEV IN OPISNA STATISTIKA VZORCA

Tabela 5: Rezultati skladnosti ocenjevalcev

	M 01			M 02			M 03		
	Corr. Coef.	Sig.	N	Corr. Coef.	Sig.	N	Corr. Coef.	Sig.	N
M 01	1,00		369	0,85	0,00	369	0,86	0,00	369
M 02	0,85	0,00	369	1,00		369	0,88	0,00	369
M 03	0,86	0,00	369	0,88	0,00	369	1,00		369

Legenda: M 01 – meritev prvega ocenjevalca; M 02 – meritev drugega ocenjevalca; M 03 – meritev tretjega ocenjevalca; Corr. Coef. – Kendallov korelacijski koeficient skladnosti; Sig. – statistična značilnost testa; N – število študentov

V tabeli 5 je prikazana skladnost ocenjevalcev na vseh treh meritvah skupaj. Ker je statistična značilnost testa manjša od 0,05, lahko **prvo hipotezo potrdimo. S 5 % tveganjem lahko trdimo, da so bili ocenjevalci med seboj skladni.** Z rdečo barvo so prikazani koeficienti skladnosti ocenjevalcev. Trdimo lahko, da je bila skladnost ocenjevalcev zelo visoka.

Tabela 6: Opisna statistika študentov

	<i>N</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Var.</i>
<i>ST</i>	66	20	30	21,4	2,0	4,1
<i>TV</i>	66	168	194	180,5	5,5	29,7
<i>TM</i>	66	60	98	77,8	7,4	55,0
<i>M1HŽ</i>	73	65,8	104,6	81,9	8,0	64,4
<i>M1HM</i>	73	45,3	76,6	61,1	6,1	37,3
<i>M1HS</i>	73	44,0	74,1	61,1	7,0	48,8
<i>M1POVP</i>	73	1,0	5,0	2,9	0,8	0,7
<i>M2HŽ</i>	73	68,2	105,0	83,5	7,8	60,2
<i>M2HM</i>	73	48,6	78,5	61,8	5,5	30,6
<i>M2HS</i>	73	45,2	82,1	63,1	6,6	43,0
<i>M2POVP</i>	73	2,0	5,0	3,4	0,8	0,7
<i>M3HŽ</i>	73	68,0	111,0	88,4	8,2	67,0
<i>M3HM</i>	73	50,0	80,0	63,9	4,9	24,3
<i>M3HS</i>	73	51,0	84,0	65,4	6,8	34,2
<i>M3POVP</i>	73	2,0	5,0	3,9	0,8	0,7

Legenda: N – število študentk; Min. – minimum; Max. – maksimum; M – aritmetična sredina; SD – standardna deviacija; Var. – varianca; ST – starost; TV – telesna višina; TM – telesna masa; M1 – prva meritev; M2 – druga meritev; M3 – tretja meritev; HŽ – hitrost žoge z dominantno roko; HM – hitrost medicinke; HS – hitrost žoge z nedominantno roko; POVP. – povprečje ocen

Tabela 6 prikazuje opisno statistiko študentov, ki so bili vključeni v naš eksperiment. S krepko pisavo sta označeni najvišja in najnižja hitrost v našem poskusu.

Tabela 7: Opisna statistika študentk

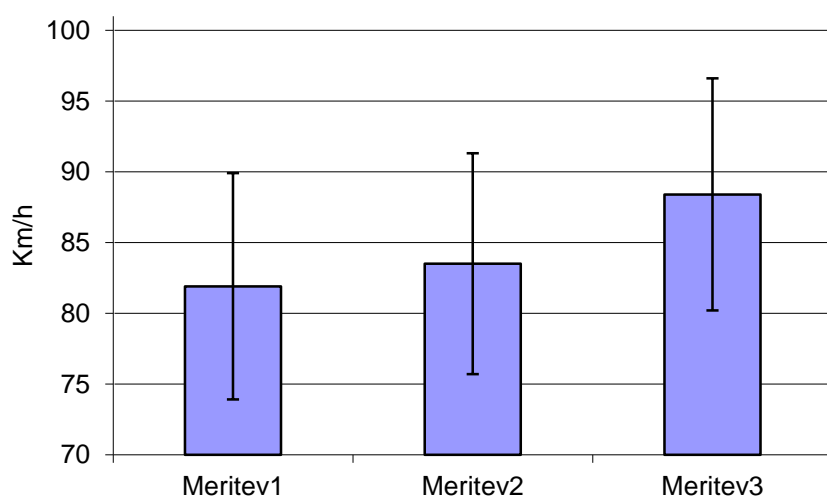
	<i>N</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Var.</i>
<i>ST</i>	46	20	26	21,1	1,2	1,4
<i>TV</i>	46	151	180	165,4	6,2	38,7
<i>TM</i>	46	46	75	59,1	7,5	55,7
<i>M1HŽ</i>	50	46,3	77,5	58,9	7,4	54,1
<i>M1HM</i>	50	32,1	56,0	43,8	5,7	32,7
<i>M1HS</i>	50	32,1	57,9	45,9	6,2	38,3
<i>M1POVP</i>	50	1,0	5,0	2,6	0,9	0,7
<i>M2HŽ</i>	50	48,0	78,0	60,7	7,4	54,5
<i>M2HM</i>	50	34,8	56,6	45,2	5,8	34,0
<i>M2HS</i>	50	34,7	60,0	47,5	5,9	34,9
<i>M2POVP</i>	50	2,0	5,0	3,3	0,8	0,6
<i>M3HŽ</i>	50	48,4	81,1	63,5	7,9	62,9
<i>M3HM</i>	50	35,0	66,7	47,1	6,6	43,4
<i>M3HS</i>	50	37,0	60,0	48,6	5,9	34,9
<i>M3POVP</i>	50	2,0	5,0	3,5	0,8	0,6

Legenda: N – število študentk; Min. – minimum; Max. – maksimum; M – aritmetična sredina; SD – standardna deviacija; Var. – varianca; ST – starost; TV – telesna višina; TM – telesna masa; M1 – prva meritev; M2 – druga meritev; M3 – tretja meritev; HŽ – hitrost žoge z dominantno roko; HM – hitrost medicinke; HS – hitrost žoge z nedominantno roko; POVP. – povprečje ocen

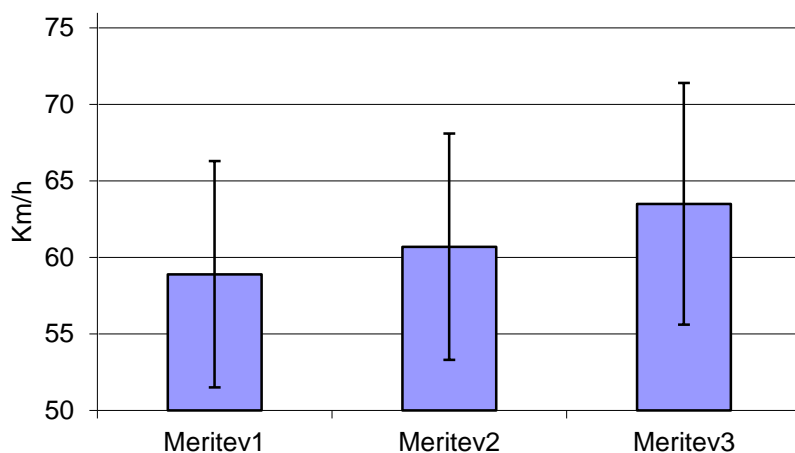
Tabela 7 prikazuje opisno statistiko študentk, ki so bile vključene v naš eksperiment. S krepko pisavo sta označeni najvišja in najnižja hitrost na našem testiranju.

3.3 HITROST LETA ŽOGE PRI STRELIH S TAL (MHŽ, MHM, MHS) LOČENO PO SPOLU

Na slikah 7 in 8 prikazujemo povprečne hitrosti leta rokometne žoge z dominantno roko pri študentih in študentkah na treh zaporednih meritvah. Razvidno je, da so se pri študentih in študentkah te izmerjene hitrosti povečevale. Pri študentih se je po opravljenem programu vadbe v povprečju povišala hitrost leta rokometne žoge za 6,5 km/h, pri študentkah pa za 4,6 km/h.



Slika 7: Hitrost leta rokometne žoge z dominantno roko na treh zaporednih meritvah pri študentih



Slika 8: Hitrost leta rokometne žoge z dominantno roko na treh zaporednih meritvah pri študentkah

Tabela 8: Primerjave povprečne hitrosti strela s tal z dominantno roko pri študentih

		<i>Mean Diff.</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Sig.</i>
<i>M1HŽ</i>	<i>M2HŽ</i>	-1,625	0,353	0,000
	<i>M3HŽ</i>	-6,533	0,572	0,000
<i>M2HŽ</i>	<i>M1HŽ</i>	1,625	0,353	0,000
	<i>M3HŽ</i>	-4,908	0,416	0,000
<i>M3HŽ</i>	<i>M1HŽ</i>	6,533	0,572	0,000
	<i>M2HŽ</i>	4,908	0,416	0,000

Legenda: Mean Diff. – povprečna razlika; Std. Error. – standardna napaka; Sig. – statistična značilnost testa; M1 – prva meritev; M2 – druga meritev; M3 – tretja meritev; HŽ – hitrost žoge z dominantno roko

Če primerjamo M1HŽ in M2HŽ lahko vidimo (tabela 8), da so med njima statistično značilne razlike. Prav tako so statistično značilne razlike med M1HŽ in M3HŽ ter med M2HŽ in M3HŽ, saj je statistična značilnost manjša od 0,05 %.

Ker je statistična značilnost testa manjša od zadane, **drugo hipotezo potrdimo** (tabela 8). **S 5 % tveganjem lahko torej trdimo, da je pri študentih učenje po našem programu vplivalo na hitrosti leta rokometne žoge pri rokometnih strelih s tal z dominantno roko, izmerjene na treh zaporednih meritvah.**

Tabela 9: Primerjave povprečne hitrosti strela s tal z dominantno roko pri študentkah

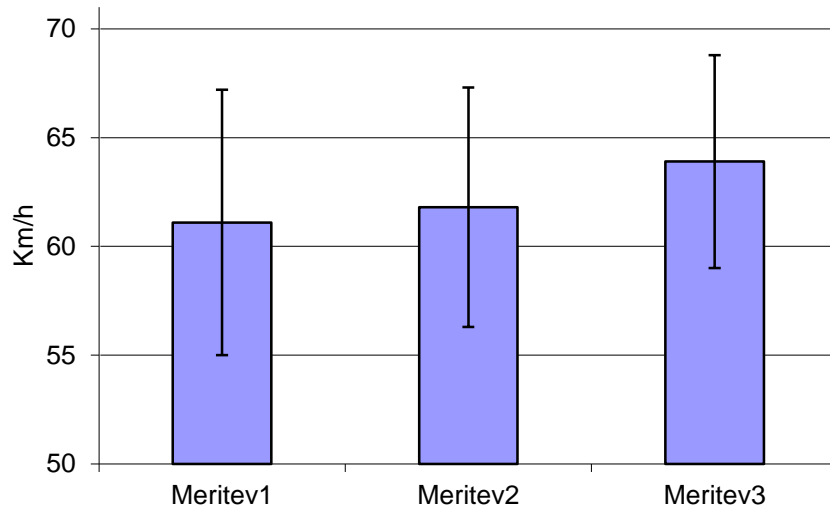
		Mean Diff.	Std. Error	Sig.
<i>M1HŽ</i>	<i>M2HŽ</i>	-1,78	0,336	0,000
	<i>M3HŽ</i>	-4,632	0,464	0,000
<i>M2HŽ</i>	<i>M1HŽ</i>	1,78	0,336	0,000
	<i>M3HŽ</i>	-2,852	0,318	0,000
<i>M3HŽ</i>	<i>M1HŽ</i>	4,632	0,464	0,000
	<i>M2HŽ</i>	2,852	0,318	0,000

Legenda: Mean Diff. – povprečna razlika; Std. Error. – standardna napaka; Sig. – statistična značilnost testa; M1 – prva meritev; M2 – druga meritev; M3 – tretja meritev; HŽ – hitrost žoge z dominantno roko

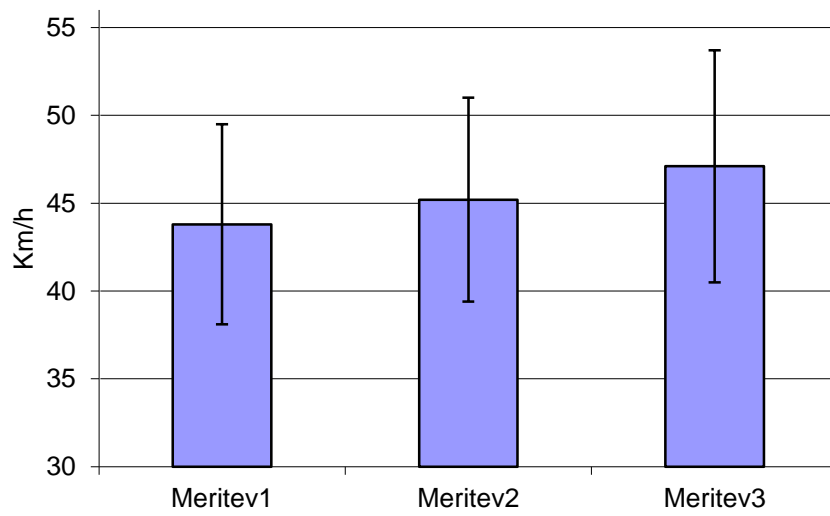
Iz tabele 9 je razvidno, da so statistično značilne razlike med tremi meritvami. Tako so razlike med M1HŽ in M2HŽ, M1HŽ in M3HŽ ter med M2HŽ in M3HŽ.

Ker je statistična značilnost testa manjša od zadane, ***tretjo hipotezo potrdimo*** (tabela 9). ***S 5 % tveganjem lahko trdimo, da je pri študentkah učenje po našem programu vplivalo na hitrosti leta rokometne žoge pri rokometnih strelih s tal z dominantno roko, ki so bile izmerjene na treh zaporednih meritvah.***

Na slikah 9 in 10 prikazujemo povprečne hitrosti leta medicinke z dominantno roko pri študentih in študentkah na treh zaporednih meritvah. Tukaj lahko vidimo, da so se pri študentih in študentkah te izmerjene hitrosti postopoma povečevale. Pri študentih se je po opravljenemu programu vadbe v povprečju povišala hitrost leta medicinke za 2,8 km/h, pri študentkah pa za 3,3 km/h.



Slika 9: Hitrost leta medicinke na treh zaporednih meritvah pri študentih



Slika 10: Hitrost leta medicinke na treh zaporednih meritvah pri študentkah

Tabela 10: Primerjave povprečne hitrosti strela s tal z medicinko pri študentih

		<i>Mean Diff.</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Sig.</i>
<i>M1HM</i>	<i>M2HM</i>	-0,704	0,347	0,138
	<i>M3HM</i>	-2,764	0,403	0,000
<i>M2HM</i>	<i>M1HM</i>	0,704	0,347	0,138
	<i>M3HM</i>	-2,060	0,303	0,000
<i>M3HM</i>	<i>M1HM</i>	2,764	0,403	0,000
	<i>M2HM</i>	2,060	0,303	0,000

Legenda: Mean Diff. – povprečna razlika; Std. Error. – standardna napaka; Sig. – statistična značilnost testa; M1 – prva meritev; M2 – druga meritev; M3 – tretja meritev; HM – hitrost medicinke

Če primerjamo M1HM in M2HM, lahko vidimo (tabela 10), da ni statistično značilnih razlik med njima, saj je statistična značilnost višja od 0,05 %. To pomeni, da se hitrost meta medicinke pri drugi meritvi ni značilno povečala. Če primerjamo M1HM in M3HM ter M2HM in M3HM, pa opazimo, da so prisotne statistično značilne razlike med meritvami, kar pomeni, da je tukaj učenje vplivalo na hitrost meta medicinke.

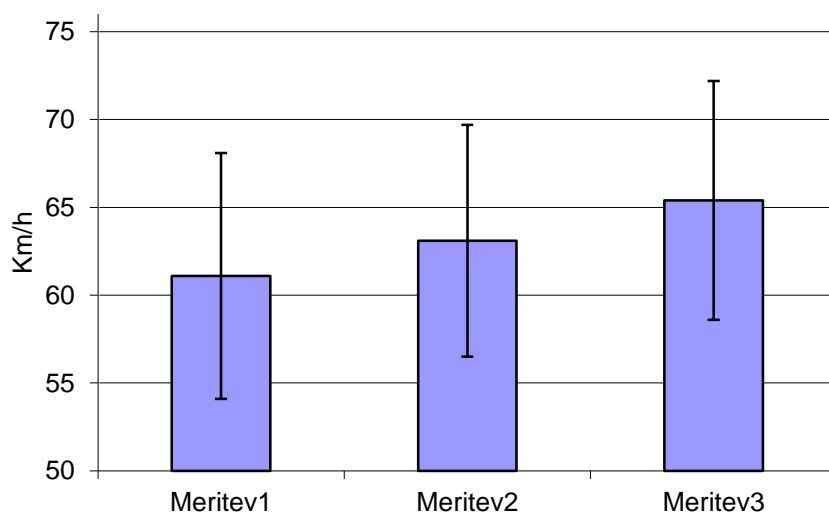
Tabela 11: Primerjave povprečne hitrosti strela s tal z medicinko pri študentkah

		<i>Mean Diff.</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Sig.</i>
<i>M1HM</i>	<i>M2HM</i>	-1,428	0,401	0,003
	<i>M3HM</i>	-3,296	0,493	0,000
<i>M2HM</i>	<i>M1HM</i>	1,428	0,401	0,003
	<i>M3HM</i>	-1,868	0,375	0,000
<i>M3HM</i>	<i>M1HM</i>	3,296	0,493	0,000
	<i>M2HM</i>	1,868	0,375	0,000

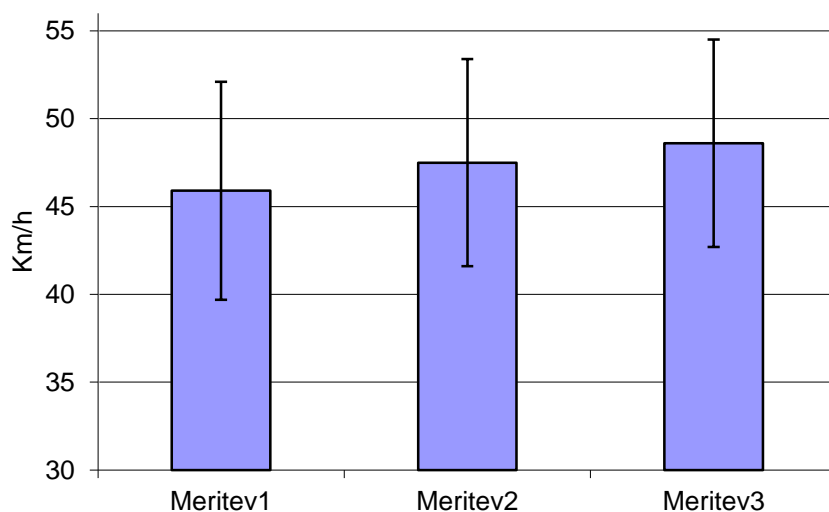
Legenda: Mean Diff. – povprečna razlika; Std. Error. – standardna napaka; Sig. – statistična značilnost testa; M1 – prva meritev; M2 – druga meritev; M3 – tretja meritev; HM – hitrost medicinke

Iz tabele 11 je razvidno, da so statistično značilne razlike med M1HM in M2HM, M1HM in M3HM ter med M2HM in M3HM, saj je statistična značilnost nižja od 0,05 %.

Na slikah 11 in 12 prikazujemo povprečne hitrosti leta rokometne žoge z nedominantno roko pri študentih in študentkah na treh zaporednih meritvah. Tudi tukaj lahko vidimo, da so se pri obeh spolih izmerjene hitrosti iz meritve v meritev povečevale. Pri študentih se je po opravljenem programu vadbe v povprečju povišala hitrost leta rokometne žoge za 4,3 km/h, pri študentkah pa za 2,7 km/h.



Slika 11: Hitrost leta rokometne žoge z nedominantno roko na treh zaporednih meritvah pri študentih



Slika 12: Hitrost leta rokometne žoge z nedominantno roko na treh zaporednih meritvah pri študentkah

Tabela 12: Primerjave povprečne hitrosti strela s tal z nedominantno roko pri študentih

		<i>Mean Diff.</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Sig.</i>
<i>M1HS</i>	<i>M2HS</i>	-2,067	0,450	0,000
	<i>M3HS</i>	-4,422	0,611	0,000
<i>M2HS</i>	<i>M1HS</i>	2,067	0,450	0,000
	<i>M3HS</i>	-2,356	0,411	0,000
<i>M3HS</i>	<i>M1HS</i>	4,422	0,611	0,000
	<i>M2HS</i>	2,356	0,411	0,000

Legenda: Mean Diff. – povprečna razlika; Std. Error. – standardna napaka; Sig. – statistična značilnost testa; M1 – prva meritev; M2 – druga meritev; M3 – tretja meritev; HS – hitrost žoge z nedominantno roko

Če primerjamo M1HS in M2HS, lahko vidimo (tabela 12), da so statistično značilne razlike med njima. Prav tako so statistično značilne razlike med M1HS in M3HS ter med M2HS in M3HS, saj je statistična značilnost manjša od 0,05 %.

Ker je statistična značilnost testa manjša od zadane, **četrto hipotezo potrdimo** (tabela 12). **S 5 % tveganjem lahko trdimo, da je učenje pri študentih vplivalo na hitrosti leta rokometne žoge pri rokometnih streljih s tal z nedominantno roko, ki so bile izmerjene na treh zaporednih meritvah.**

Tabela 13: Primerjave povprečne hitrosti strela s tal z nedominantno roko pri študentkah

		<i>Mean Diff.</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Sig.</i>
<i>MIHS</i>	<i>M2HS</i>	-1,558	0,392	0,001
	<i>M3HS</i>	-2,636	0,505	0,000
<i>M2HS</i>	<i>MIHS</i>	1,558	0,392	0,001
	<i>M3HS</i>	-1,078	0,298	0,002
<i>M3HS</i>	<i>MIHS</i>	2,636	0,505	0,000
	<i>M2HS</i>	1,078	0,298	0,002

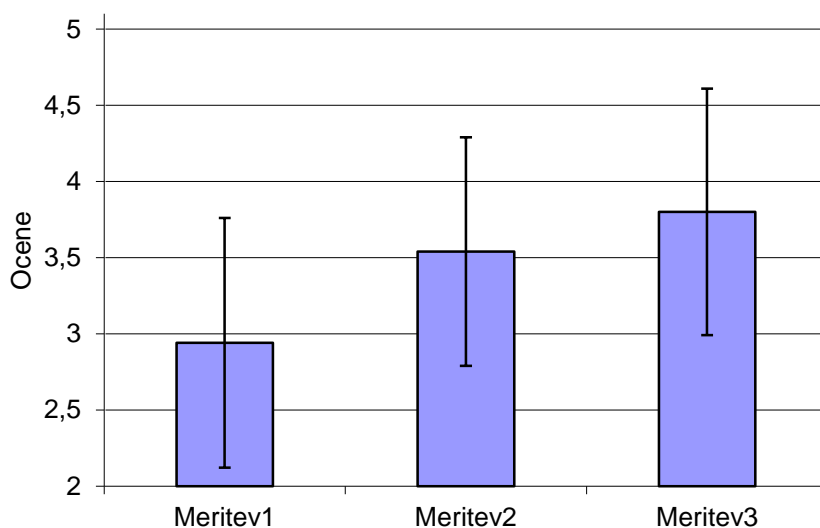
Legenda: Mean Diff. – povprečna razlika; Std. Error. – standardna napaka; Sig. – statistična značilnost testa; M1 – prva meritev; M2 – druga meritev; M3 – tretja meritev; HS – hitrost žoge z nedominantno roko

Iz tabele 13 je razvidno, da so statistično značilne razlike med M1HM in M2HM, M1HM in M3HM ter med M2HM in M3HM, saj je statistična značilnost nižja od 0,05 %.

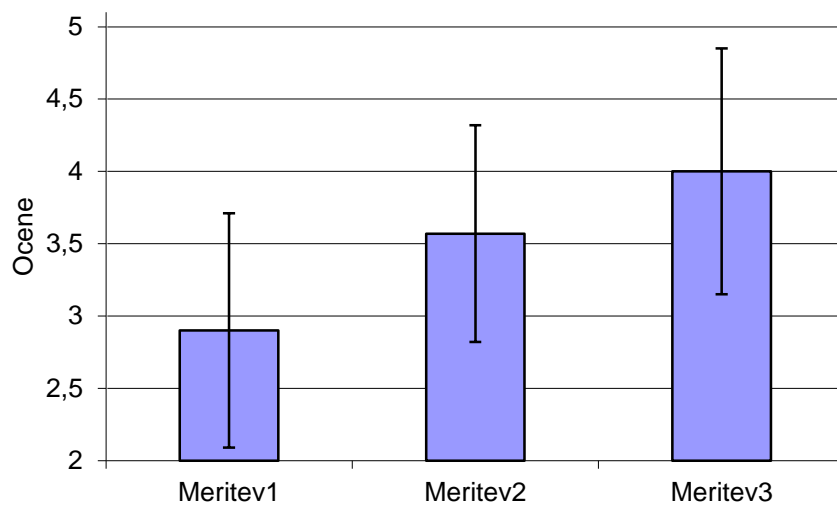
Ker je statistična značilnost testa manjša od zadane, ***peto hipotezo potrdimo*** (tabela 13). ***S 5 % tveganjem lahko trdimo, da je učenje pri študentkah vplivalo na hitrosti leta rokometne žoge pri rokometnih streljih s tal z nedominantno roko, ki so bile izmerjene na treh zaporednih meritvah.***

3.4 OCENE TEHNIKE META ŽOGE PRI STRELIH S TAL (MHŽ, MHM, MHS) LOČENO PO SPOLU

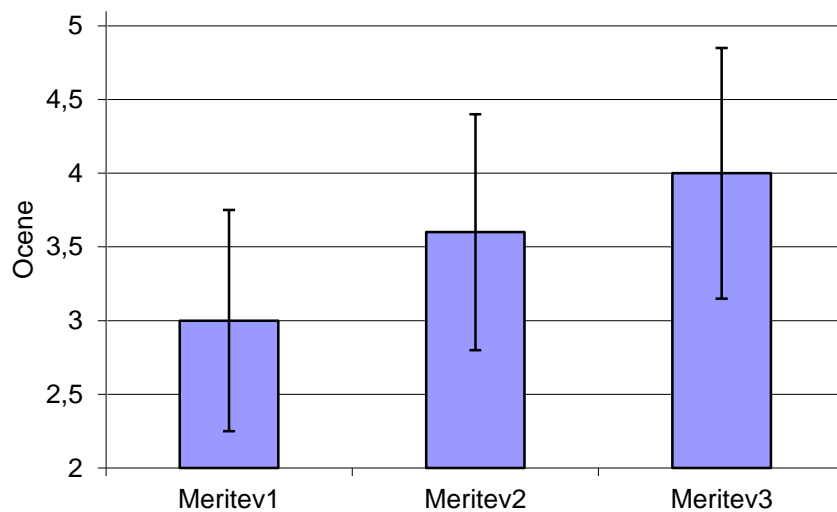
Na slikah 13, 14 in 15 predstavljamo postopno rast ocen tehnike meta rokometne žoge z dominantno roko, z medicinko in z nedominantno roko na treh zaporednih meritvah pri študentih. Iz slik je razvidno, da se je tehnika meta rokometne žoge z dominantno roko izboljšala. Študentje so, v primerjavi s prvo meritvijo, v povprečju izboljšali svojo tehniko meta žoge z dominantno roko za 0,86 ocene. Tehnika meta medicinke se je po opravljenem poskusu v povprečju povišala za 1,1 ocene, tehnika meta rokometne žoge z nedominantno roko pa za eno oceno.



Slika 13: Prikaz ocen tehnike meta rokometne žoge z dominantno roko na treh zaporednih meritvah pri študentih



Slika 14: Prikaz ocen tehnike meta medicinke z dominantno roko na treh zaporednih meritvah pri študentih



Slika 15: Prikaz ocen tehnike meta rokometne žoge z nedominantno roko na treh zaporednih meritvah pri študentih

Tabela 14: Primerjave povprečnih ocen tehnike strela s tal na vseh meritvah pri študentih

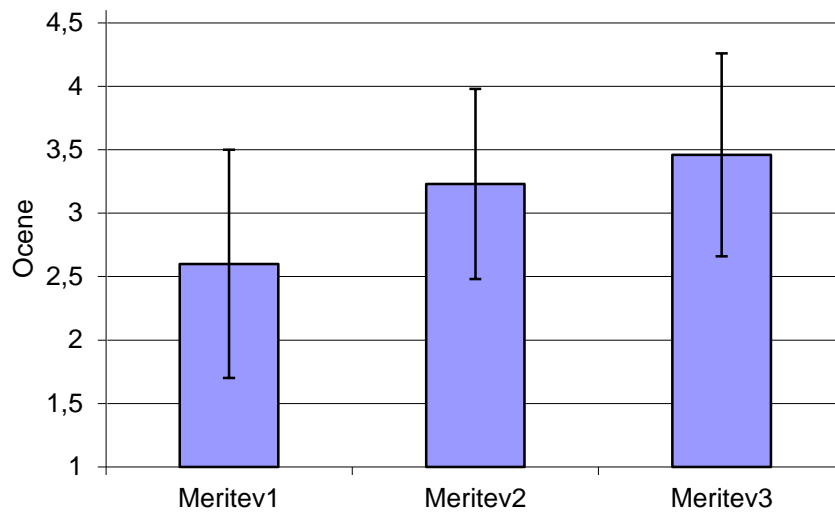
		<i>Mean Diff.</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Sig.</i>
<i>M1POVP</i>	<i>M2POVP</i>	-0,641	0,056	0,000
	<i>M3POVP</i>	-1,000	0,067	0,000
<i>M2POVP</i>	<i>M1POVP</i>	0,641	0,056	0,000
	<i>M3POVP</i>	-0,359	0,048	0,000
<i>M3POVP</i>	<i>M1POVP</i>	1,000	0,067	0,000
	<i>M2POVP</i>	0,359	0,048	0,000

Legenda: Mean Diff. – povprečna razlika; Std. Error. – standardna napaka; Sig. – statistična značilnost testa; M1 – prva meritev; M2 – druga meritev; M3 – tretja meritev; HPOVP – povprečje ocen

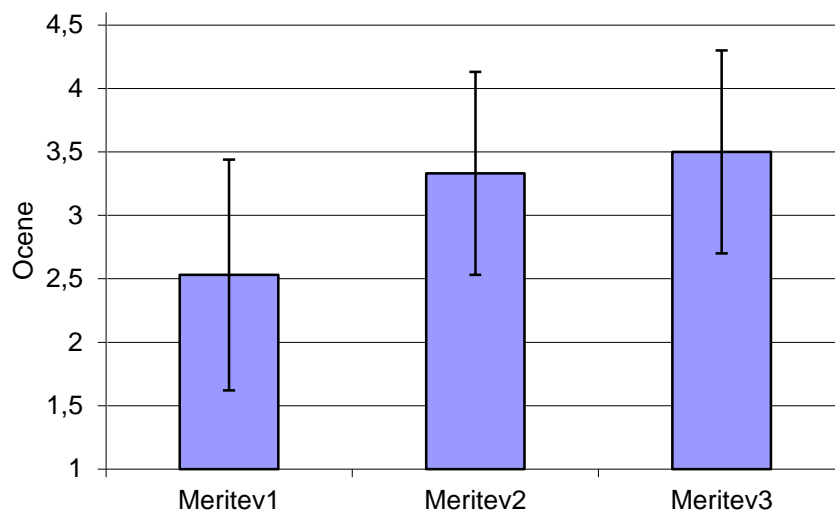
Če primerjamo M1POVP in M2POVP, lahko vidimo (tabela 14), da so statistično značilne razlike med njima. Prav tako so statistično značilne razlike med M1POVP in M3POVP ter med M2POVP in M3POVP, saj je statistična značilnost manjša od 0,05 %.

Ker je statistična značilnost testa manjša od 0,05, lahko **potrdimo šesto hipotezo** (tabela 14). **S 5 % tveganjem trdimo, da je pri študentih učenje po našem programu vplivalo na izboljšanje povprečnih ocen tehnike strelav s tal.**

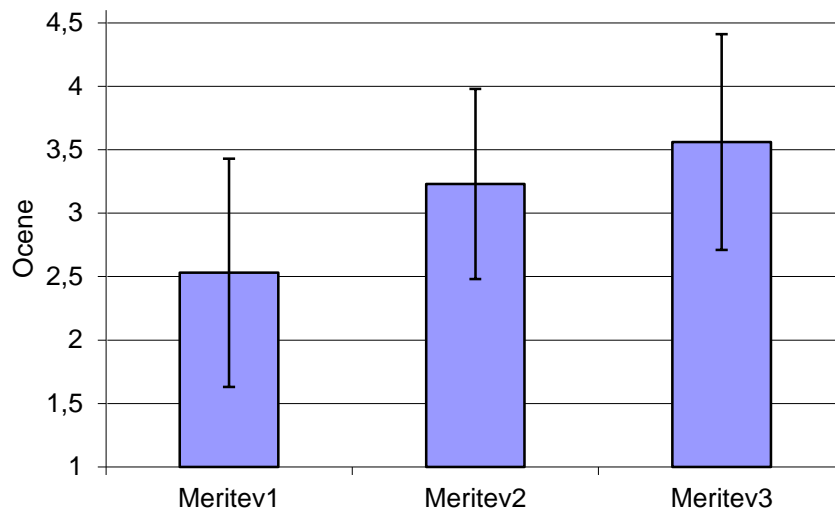
Na slikah 16, 17 in 18 predstavljamo postopno rast ocen tehnike meta rokometne žoge z dominantno roko, z medicinko in z nedominantno roko na treh zaporednih meritvah pri študentkah. Iz slik je razvidno, da se je tehnika meta rokometne žoge z dominantno roko izboljšala. Študentke so, v primerjavi s prvo meritvijo, v povprečju izboljšale svojo tehniko meta žoge z dominantno roko za 0,86 ocene. Tehniko meta medicinke so po opravljenem poskusu v povprečju povišale za 0,97 ocene, tehniko meta rokometne žoge z nedominantno roko pa za 1,03 ocene.



Slika 16: Prikaz ocen tehnike meta rokometne žoge z dominantno roko na treh zaporednih meritvah pri študentkah



Slika 17: Prikaz ocen tehnike meta medicinke z dominantno roko na treh zaporednih meritvah pri študentkah



Slika 18: Prikaz ocen tehnike meta rokometne žoge z nedominantno roko na treh zaporednih meritvah pri študentkah

Tabela 15: Primerjave povprečnih ocen tehnike strela s tal na vseh meritvah pri študentkah

		<i>Mean Diff.</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Sig.</i>
<i>M1POVP</i>	<i>M2POVP</i>	-0,692	0,062	0,000
	<i>M3POVP</i>	-0,936	0,084	0,000
<i>M2POVP</i>	<i>M1POVP</i>	0,692	0,062	0,000
	<i>M3POVP</i>	-0,244	0,055	0,000
<i>M3POVP</i>	<i>M1POVP</i>	0,936	0,084	0,000
	<i>M2POVP</i>	0,244	0,055	0,000

Legenda: Mean Diff. – povprečna razlika; Std. Error. – standardna napaka; Sig. – statistična značilnost testa; M1 – prva meritev; M2 – druga meritev; M3 – tretja meritev; HPOVP – povprečje ocen

Iz tabele 15 je razvidno, da so statistično značilne razlike med M1POVP in M2POVP, M1POVP in M3POVP ter med M2POVP in M3POVP, saj je statistična značilnost nižja od 0,05 %.

Ker je statistična značilnost testa manjša od zadane, lahko ***potrdimo sedmo hipotezo*** (tabela 15). ***S 5 % tveganjem trdimo, da je pri študentkah učenje po našem programu vplivalo na izboljšanje povprečnih ocen tehnike strelav s tal.***

4 RAZPRAVA

Glede na dobljene rezultate lahko sklepamo, da je bil naš program učenja in vadbe ustrezno zastavljen. Študentke so povišale hitrost meta rokometne žoge pri strelu s tal z dominantno roko v povprečju za 4,6 km/h (slika 8), študentje pa kar za 6,5 km/h (slika 7).

Prav tako se je povišala hitrost meta rokometne žoge z nedominantno roko. Ta se je pri študentkah v povprečju dvignila za 2,7 km/h (slika 12), pri študentih pa za 4,3 km/h (slika 11). Ker je izvajanje meta z nedominantno roko koordinacijsko zahtevnejše od izvajanja meta z dominantno roko, je bilo pričakovati manjši napredek v prirastku hitrosti s slabšo roko.

Ravno tako se je povišala hitrost meta medicine pri študentkah (slika 10) in študentih (slika 9). Večji napredek je bil viden pri študentkah. Za izvedbo tega strela je bilo potrebno v izmetno akcijo vključiti večje število motoričnih enot, kar pomeni večjo mišično moč.

V različnih raziskavah je bilo ugotovljeno, da sta hitrost strela in pa struktura strelnih gibov odvisna od starosti, spola, številke in teže žoge, tehnike oporne faze, trajektorije žoge (pot žoge po zapustitvi roke) (Mohorič, 2008).

Na spremembo hitrosti izmeta lahko vplivamo tudi s številnimi sredstvi in metodami. V raziskavah metalnih športov (rokomet, baseball, vaterpolo ...) so preverjali, kako vplivajo različne vrste vadbe moči na izboljšanje izmetne hitrosti. Carter in drugi (2007) so ugotovili, da kombinirani pliometrični trening s težko žogo za zgornji del telesa vpliva na napredek v hitrosti izmeta baseball žogice. V raziskavi Escamilla in drugih (2000) so dognali, da trening z lažjimi in težjimi baseball žogicami vpliva na izboljšanje izmetne hitrosti klasične žogice. Zanimiva je tudi ena zadnjih raziskav (Sudan, 2009), kjer so prišli do spoznanja, da tako maksimalni kot balistični trening moči za zgornji del telesa vplivata na metalno hitrost pri izkušenih rokometničah.

Agrež (1976) je na vzorcu mladih smučarjev ugotovil, da so pri testih hitrosti uspešni tisti, pri katerih deluje živčni sistem na višji ravni tenzije, ob visoki prevodnosti živčnih poti in sinaptičnih barier. Če njegovo ugotovitev prenesemo na področje rokomet, lahko

sklepamo, da je do takšnih procesov prišlo tudi na vzorcu naših študentov, saj so bili zelo uspešni. Do končnega uspeha sta jih pripeljala tudi odlično izveden program in izjemna motivacija.

Študentke in študentje so zaradi ustreznega programa vadbe in učenja izboljšali tudi kakovost tehnike rokometnih strelav s tal. To dokazujejo višje ocene sodnikov na drugem in tretjem testiranju. Dekleta so izboljšala tehniko meta rokometne žoge z dominantno roko v povprečju za 0,86 ocene (slika 16), fantje pa prav tako za 0,86 (slika 13).

Kakovost tehnike meta rokometne žoge z nedominantno roko se je pri študentkah v povprečju povišala za 1,03 ocene (slika 18), pri študentih pa za eno oceno (slika 15).

Prav tako se je izboljšala kakovost tehnike meta medicinke. Pri študentkah se je ocena v povprečju povišala za 0,97 ocene (slika 17), pri študentih pa za 1,1 ocene (slika 14).

Tudi Požun (1992) je ugotovil, da učenje po ustreznem metodičnem algoritmu oz. zaporedju korakov učenja pozitivno vpliva na izboljšanje tehnike strelav na vrata.

Podobna raziskava je bila izvedena na področju plavanja. Maračić (2009) je na vzorcu 164 otrok, starih od sedem do deset let, ugotovil, da je bil učinek dveh programov plavanja za začetnike, ki sta temeljila na prsnem in kravlu, uspešen. Po končanem programu učenja se je izboljšala tehnika plavanja pri dečkih in deklicah.

Glede na to, da je bil naš program usmerjen predvsem na izboljšanje učinkovitosti in tehnike rokometnega stela z dominantno roko, izboljšali pa sta se tudi učinkovitost in tehnika strelav z nedominantno roko, lahko predvidevamo, da so takšni rezultati posledica proksimalno-distalnega principa, ki se je podzavestno prenesel tudi na nedominantno roko.

V splošnem še vedno velja, da se gibanje v sklepih začne najprej v proksimalnih delih telesa (medenica – trup – rama), sledijo pa gibi v metalni roki (abdukcija rame – notranja rotacija rame – izteg komolca – upogib zapestja in prstov) (Van den Tillaar, Ettema, 2009). V njuni raziskavi je bilo delovanje proksimalno-distalnega principa pri metu iznad glave v rokometu postavljeno tudi pod vprašaj. V omenjeni raziskavi so se pri trodimenzionalni analizi omenjenega strela najprej pojavile največje hitrosti v sklepih spodnjih ekstremitet,

sledilo je povečanje hitrosti roke, trupa, podlahti, dlani in prstov. Pri izvajanju meta vrhunskih rokometsev se je maksimalna hitrost upogiba zapestja pojavila pred maksimalno kotno hitrostjo iztega komolca in tudi pred notranjo rotacijo ramena. Ravno tako se je maksimalna hitrost horizontalne addukcije ramena pojavila pred premikom trupa (Van den Tillaar, Ettema, 2009). Van den Tillaar in Ettema vseeno potrjujeta, da začetek gibanja v sklepih v splošnem kaže na zaporedje, ki temelji na principu proksimalno-distalno pri strelu na gol iznad glave. V maksimalnih linearnih in kotnih hitrostih v sklepih pa prihaja do manjših razlik v primerjavi s proksimalno-distalnim principom.

V celoti lahko sprejmemo naš program in trdimo, da je bil z vidika vpliva učenja na učinkovitost in kakovost tehnike rokometnega strela s tal uspešen. Izboljšala se je torej nevromišična koordinacija oziroma kinetična veriga vklapljanja in izklapljanja tistih mišičnih skupin, ki sodelujejo pri rokometnem strelu s tal.

Potrebno je še poudariti, da je bil program učinkovit na našem vzorcu študentov in ga ni mogoče posploševati na ostalo populacijo. Ljudje smo namreč med seboj zelo različni in ni mogoče, da bo enaka vadba enako učinkovita na popolnoma drugi populaciji.

5 SKLEP

Z diplomskim delom smo želeli ugotoviti, kakšen je vpliv učenja na hitrost leta žoge pri rokometnem strelu s tal. Postavili smo si sedem hipotez in jih preverili. Zanimale so nas razlike med ocenami kakovosti tehnike rokometnih strel s tal med tremi ocenjevalci, prav tako pa tudi razlike v hitrosti leta žoge ter v ocenah tehnike rokometnih strel z dominantno in nedominantno roko, in sicer na treh zaporednih meritvah.

Z raziskavo smo prišli do pričakovanih izsledkov in s tem potrdili vseh sedem zastavljenih hipotez. Vzrok za to je bil najverjetneje v ustrezno zastavljenem programu učenja in vadbe ter v izjemni motivaciji študentov. Lahko trdimo, da je vadbeni proces pomemben dejavnik pri izboljšanju tehnike rokometnega strela in s tem tudi njegove učinkovitosti.

Raziskava ima postavljene temelje za nadaljnje odkrivanje pomena učenja pri streljih na gol v rokometu. Dobro in zanimivo bi bilo, če bi v našo raziskavo vključili tudi rekreativne in profesionalne rokometnaše. Prav tako bi lahko vključili tudi ostale rokometne strele. Zanimivo pa bi bilo tudi vprašanje, kako bi na izmetno hitrost vplival trening strel na gol z različno težkimi žogami.

Želimo, da bi bila naša naloga v pomoč številnim športnim pedagogom in trenerjem pri začetnem izboru, pravilni metodiki učenja, izpopolnjevanja ter treniranja, kar je tudi predpogoj za uspešno in učinkovito igranje v rokometu.

6 LITERATURA

Agrež, F. (1976). *Povezanost motoričnih in morfoloških razsežnosti z uspešnostjo v alpskem smučanju*. Begunje: Inštitut za kineziologijo, VŠTK, Inštitut Elan.

Bon, M. (1998). *Povezanost izbranih morfoloških in motoričnih razsežnosti mladih rokometashev z uspešnostjo v rokometni igri*. Magistrsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Carter, A. B., Kaminski, T. W., Douex, Jr. T., Knight, C. A. in Richards, J. G. (2007). Effects of high volume upper extremity plyometric training on throwing velocity and functional strength ratios of the shoulder rotators in collegiate baseball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 208–215.

Dolenec, A. (1997). *Analiza delovanja skočnega sklepa pri različnih tehnikah vadbe vertikalnih skokov*. Magistrsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Enoka, R. M. (1998). *Neuromechanical Basic of Kinesiology*. Human Kinetics, Champagn.

Escamilla, R. F., Speer, K. P., Fleisig, G. S., Barrentine, S. W. in Andrews, J. R. (2000). Effects of throwing overweight and underweight baseballs on throwing velocity and accuracy. *Sports Medicine*, 29 (4), 259–272.

Fajon, M. (2007). *Pozna rehabilitacija in preventiva poškodb rame v športu*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Goršič, T. (1986). *Kako igramo roket. Tehnika, taktika, vadba*. Celje: Rokometni klub Aero Celje.

Hong, D., Cheung, T. K. in Roberts, E. M. (2001). A threedimensional, six-segment chain analysis of forceful overarm throwing. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 11, 95–112.

Klopčič, V. (1979). *Ugotavljanje in primerjava učinkovitosti učenja rokometu v osnovni šoli po analitični in sintetični metodi*. Diplomsko delo, Ljubljana: Visoka šola za telesno kulturo.

Kuzma, S. (2001). *Metoda učenja in vadbe krilnih igralcev v rokometu*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Maračić, B. (2009). *Učinek dveh programov učenja plavanja za začetnike, ki temeljita na prsnem oziroma kravlu*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Marshall, R. in Elliott, B. C. (2000). Long-axis rotation: The missing link in proximal-to distal segmental sequencing. *Journal of Sports Sciences*, 18, 247–254.

Milić, S. (1966). *Tehnična biomehanična in metodična analiza strela s skokom v rokometu*. Diplomsko delo, Ljubljana: Visoka šola za telesno kulturo.

Mohorič, U. (2008). Prenos teoretičnih spoznanj o rokometnem strelu v prakso. *Trener rokomet*, 15, 1, 34–44.

Pori, P. (2000). *Kinematični model strela v skoku, ovrednoten na podlagi ekspertnega modeliranja (seminarska naloga)*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Pori, P. in Šibila M. (2003). *Basic kinematic differences in arm activity between two types of jump shot techniques in handball*. *Kinesiologia Slovenica*, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo, 6, 58–66.

Potokar, M. (1982). *Pomen in razvoj hitrosti pri rokometu*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Fakulteta za telesno kulturo.

Potokar, M. (1986). *Analiza vzrokov za nastanek športnih poškodb pri rokometu in predlogi za njihovo zmanjšanje*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Fakulteta za telesno kulturo.

Požun, B. (1992). *Metodika učenja in izpopolnjevanja strelav na vrata pri rokometu*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Strojnik, V. (1990). Biomehanske in fiziološke osnove mišičnega naprežanja. *Šport*, 38, (1-2), 44–47.

Sudan, J. (2009). *Effects of ballistic and maximal resistance training on throwing velocity in well-trained female handball players*. Raziskovalno delo, Nord-Trondelag University College, Faculty of teacher education.

Šibila, M. (2004). *Rokomet – Izbrana poglavja*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Šibila, M., Pori, P. (2009). *Rokometni praktikum za trenerje pripravnike*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

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.

Van den Tillaar, R., Ettema, G. (2009). Is there a proximal to distal sequence in overarm throwing in team handball? *Journal of Sports Sciences*, 27(9), 949–955.

Zanoškar, M. (2007). *Analiza nekaterih fizioloških spremenljivk pri dveh tipih rokometnega treninga*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Zvonarek, N., Hraski, Ž. (1996). Kinematic Basic of the jump shot. *Handball*, No. 1, EHF, Vienna, 17–21.