

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA ŠPORT

# **DIPLOMSKO DELO**

MOJCA HAREJ

Ljubljana, 2013



UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

Športno treniranje

Fitnes

**ANALIZA GIBALNE UČINKOVITOSTI ROKOMETAŠIC RAZLIČNIH  
STAROSTNIH KATEGORIJ**

DIPLOMSKO DELO

MENTOR:

Doc. dr. Primož Pori

KONZULTANT:

Asist. dr. Marta Bon

RECENZENT:

Izr. prof. dr. Marko Šibila

Avtorica dela:

MOJCA HAREJ

Ljubljana, 2013

## **ZAHVALA:**

Predvsem bi se rada zahvalila mentorju dr. Primožu Poriju, za vse znanje, ki mi ga je dal v vseh letih študija, za vse nasvete pri izdelavi diplomskega dela, in predvsem za njegovo potrpežljivost.

Hvala trenerjem, Mateji, Ani, Branku, Markotu in Aleksandru, ki so mi omogočili izvedbo meritev za diplomsko delo in mi pomagali pri samih meritvah, brez vaše pomoči bi trajalo dlje.

Hvala vsem dekletom Ženskega rokometnega kluba Mlinotest Ajdovščina, ki so pridno sodelovala pri meritvah.

Zahvalila bi se svoji družini, mami, ki mi je pustila svobodo pri študiju, bratu, ki me je spodbujal in mi pomagal v ključnih trenutkih in sestri, ki mi je ves čas stala ob strani.

Hvala vsem sošolkam in sošolcem, študentskim kolegom in ostalim prijateljem, ki so naredili ta študij zame nepozaben.

**Ključne besede:** rokomet, Functional movement screen, gibalna učinkovitost

## **GIBALNA UČINKOVITOST ROKOMETAŠIC RAZLIČNIH STAROSTNIH KATEGORIJ**

**Mojca Harej**

### **IZVLEČEK:**

Rokomet je hitra in dinamična igra, in zaradi tega priljubljen ekipni šport v Sloveniji, pri vseh starostih in obeh spolih. Sodoben način rokometne igre zahteva od igralcev vse večjo hitrost, eksplozivnost, moč, torej vsestransko funkcionalnost igralcev. Namen naše diplomske naloge je bil analizirati gibalno učinkovitost rokometošic različnih starostnih kategorij, ter preveriti ali obstajajo med njimi statistično značilne razlike. Za oceno gibalne učinkovitosti smo uporabili sistem za ocenjevanje in rangiranje osnovnih funkcijskih gibov človeka, Functional movement screen (FMS™) (Cook, 2010). Ta sistem daje splošne informacije o kvaliteti človekovega gibanja, odkriva pomanjkljivosti in asimetričnosti v funkcijskih gibih in nenazadnje ponuja izbor vaj za izboljšanje gibalne učinkovitosti ter omogoča spremljanje napredka. V raziskavi je sodelovalo 41 deklet, igralk rokometna v ženskem rokometnem klubu Mlinotest Ajdovščina v sezoni 2011/2012, treh različnih starostnih kategorij (13 mlajših deklic, 13 kadetinj, 15 članic). Rezultati raziskave so pokazali, da med povprečnimi končnimi ocenami deklet različnih starostnih skupin ni statistično značilnih razlik. Prav tako, z izjemo testa prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku med skupinama kadetinje in mlajše dekilice, ni statistično značilnih razlik med povprečnimi ocenami posameznih gibalnih testov med starostnimi kategorijami. Skupna povprečna končna ocena vseh deklet je  $17.22 \pm 2.21$  točk, kar kaže na dobro gibalno učinkovitost deklet, predvsem v primerjavi z ostalimi podobnimi raziskavami v zvezi s FMS™-jem. Najboljšo povprečno oceno imajo kadetinje, sledijo članice, najnižjo oceno pa imajo mlajše deklice. V negativni smeri izstopa pri vseh starostnih kategorijah ocena testa dvig v skleco (skupna povprečna ocena tega testa je  $2.17 \pm 0.89$ ), kar kaže na šibek gornji del telesa in šibke stabilizatorje trupa pri dekletih.

**Key words:** Team handball, Functional movement screen, movement efficacy

## **ANALYSIS OF MOVEMENT EFFICACY OF FEMALE HANDBALL PLAYERS OF DIFFERENT AGE CATEGORIES**

**Mojca Harej**

### **ABSTRACT:**

Handball is fast and dynamic game, and because of that popular team sport in Slovenia, at all ages and both sexes. Modern handball requires from players more and more speed, explosiveness, strength, thus versatile functionality of players.

The purpose of our diploma thesis has been to analyze the movement efficacy of female handball players of different age groups, and to examine whether the statistical differences between them exist. To assess physical performance, we used the Functional Movement Screen (FMS™), system for evaluation and ranking of the basic functional movements of an athlete. This system gives us general information about the quality of human motion, detects deficiencies and functional asymmetry in the movements and, finally, offers a selection of exercises to improve physical performance and to monitor progress. The study included 41 girls, handball players in the women's handball club Mlinotest Ajdovščina in the 2011/2012 season, of three different age categories (under 13 girls, cadets, first team).

The results have shown that there are no statistically significant differences between the grades received by girls of different age groups. Also, with the exception of the test hurdle step between the groups of female cadets and younger girls, there are no statistically significant differences between the average score of each motor tests between age groups. The overall average final score of all girls was  $17.22 \pm 21.2$  points, which means that girls have a good physical performance, at least in comparison with other similar research relating to the FMS™. Best average rating was achieved by female cadets, followed by first team, whereas the lowest scorers were younger girls. For all age groups, the most problematic exercise has proven to be trunk push-up (overall average score of this test was  $2.17 \pm 0.89$ ), indicating a weak upper body and torso stabilizers of girls.

## KAZALO:

1 UVOD .....	13
1.1 ROKOMET .....	16
1.1.1 Gibanja v rokometu .....	17
1.1.2 Vpliv rokometu na nekatere človekove sposobnosti, značilnosti in lastnosti .....	18
1.1.3 Poškodbe v rokometu .....	19
1.1.4 Unilateralnost v rokometu .....	21
1.2 PREDSTAVITEV OCENJEVALNEGA SISTEMA FMS™ (Functional movement screen) .....	21
1.2.1 Korekcijske vaje .....	23
1.2.2 Navodila za izvajanje testov FMS™-ja .....	24
1.2.3 Oprema/orodje potrebno za izvedbo testov FMS™-ja .....	25
1.2.4 Način ocenjevanja pri FMS™ testiranjih.....	26
1.3 OPREDELITEV GIBALNE UČINKOVITOSTI .....	28
1.3.1 Ravnotežje .....	28
1.3.2 Gibljivost.....	29
1.3.3 Koordinacija.....	30
1.4 PREGLED DOSEDANJIH RAZISKAV S PODROČJA FMS™-ja .....	31
1.4.1 Zanesljivost FMS™-ja .....	31
1.4.2 Uporaba FMS™ na športni populaciji in predvidevanje poškodb .....	32
1.4.3 Uporaba FMS™ na nešportni populaciji in predvidevanje poškodb .....	34
1.4.4 Preverjanje omejitev gibljivosti sklepov s FMS™-jem .....	35
1.5 FUNKCIONALNA VADBA IN TRENING .....	35
1.6 NAMEN .....	38
1.7 CILJI.....	38

1.8 HIPOTEZE .....	39
2 METODE DELA .....	40
2.1 PREIZKUŠANCI .....	40
2.2 PRIPOMOČKI.....	40
2.2.1 Opis posameznih testov FMS™ .....	40
2.3 POSTOPEK.....	70
2.4 METODE OBDELAVE PODATKOV .....	71
3 REZULTATI.....	72
3.1 PREDSTAVITEV ZNAČILNOSTI VZORCA .....	72
3.2 PREDSTAVITEV REZULTATOV POSAMEZNIH GIBALNIH TESTOV .....	75
3.2.1 Globoki počep s palico v vzročnju .....	75
3.2.2 Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku.....	76
3.2.3 Izpadni korak naprej s palico na hrbtu .....	77
3.2.4 Zaročenje .....	78
3.2.5 Dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu .....	80
3.2.6 Dvig v skleco .....	81
3.2.7 Dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj .....	82
3.2.8 Povprečja ocen posameznih testov vseh testirank skupaj.....	83
3.3 SPREJEMANJE/ZAVRAČANJE HIPOTEZ .....	85
4. RAZPRAVA .....	87
5. SKLEP .....	96
6. VIRI IN LITERATURA .....	98



## KAZALO SLIK:

<b>Slika 1:</b> Slovenska rokometišica Barbara Lazović.....	19
<b>Slika 2:</b> Uradna oprema za FMS™ testiranja in njena uporaba.....	26
<b>Slika 3:</b> Ocenjevalni list za FMS™ .....	27
<b>Slika 4:</b> Začetni položaj pri testu globoki počep s palico v vzročanju, pogled od spredaj .....	41
<b>Slika 5:</b> Začetni položaj pri testu globoki počep s palico v vzročanju, pogled s strani.....	41
<b>Slika 6:</b> Globoki počep s palico v vzročanju, ocena 3, pogled od spredaj.....	42
<b>Slika 7:</b> Globoki počep s palico v vzročanju, ocena 3, pogled s strani .....	42
<b>Slika 8:</b> Globoki počep s palico v vzročanju, ocena 2, pogled od spredaj.....	43
<b>Slika 9:</b> Globoki počep s palico v vzročanju, ocena 2, pogled s strani .....	43
<b>Slika 10:</b> Globoki počep s palico v vzročanju, ocena 1, pogled od spredaj.....	44
<b>Slika 11:</b> Globoki počep s palico v vzročanju, ocena 1, pogled s strani .....	44
<b>Slika 12:</b> Označena višina vrha golenice, na katero nastavimo višino elastike ali ovire, pogled od spredaj.....	46
<b>Slika 13:</b> Začetni položaj pri testu prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku, pogled od spredaj.....	46
<b>Slika 14:</b> Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku, ocena 3, pogled od spredaj .....	47
<b>Slika 15:</b> Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku, ocena 3, pogled s strani.....	47
<b>Slika 16:</b> Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku, ocena 2, pogled od spredaj .....	48
<b>Slika 17:</b> Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku, ocena 2, pogled s strani.....	48
<b>Slika 18:</b> Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku, ocena 1, pogled od spredaj .....	49
<b>Slika 19:</b> Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku, ocena 1, pogled s strani.....	49
<b>Slika 20:</b> Začetni položaj pri testu izpadni korak naprej s palico na hrbtu, pogled od spredaj .....	51
<b>Slika 21:</b> Začetni položaj pri testu izpadni korak naprej s palico na hrbtu, pogled s strani.....	51
<b>Slika 22:</b> Izpadni korak naprej s palico na hrbtu, ocena 3, pogled od spredaj.....	52
<b>Slika 23:</b> Izpadni korak naprej s palico na hrbtu, ocena 3, pogled s strani .....	52
<b>Slika 24:</b> Izpadni korak naprej s palico na hrbtu, ocena 2, pogled od spredaj.....	53
<b>Slika 25:</b> Izpadni korak naprej s palico na hrbtu, ocena 2, pogled s strani .....	53
<b>Slika 26:</b> Izpadni korak naprej s palico na hrbtu, ocena 1, pogled od spredaj.....	54

<b>Slika 27:</b> Izpadni korak naprej s palico na hrbtu, ocena 1, pogled s strani .....	54
<b>Slika 28:</b> Merjenje dolžine dlani, od zapestja do konca sredinca .....	55
<b>Slika 29:</b> Začetni položaj pri izločitvenem testu za test zaročenje, pogled od spredaj.....	56
<b>Slika 30:</b> Končni položaj pri izločitvenem testu za test zaročenje, pogled od spredaj .....	56
<b>Slika 31:</b> Zaročenje, ocena 3, pogled od zadaj .....	57
<b>Slika 32:</b> Zaročenje, ocena 2, pogled od zadaj .....	57
<b>Slika 33:</b> Zaročenje, ocena 1, pogled od zadaj .....	58
<b>Slika 34:</b> Začetni položaj pri testu dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu, pogled s strani .....	60
<b>Slika 35:</b> Dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu, ocena 3, pogled s strani .....	61
<b>Slika 36:</b> Dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu, ocena 2, pogled s strani .....	61
<b>Slika 37:</b> Dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu, ocena 1, pogled s strani .....	62
<b>Slika 38:</b> Izločitveni test za test dvig v skleco, pogled s strani .....	63
<b>Slika 39:</b> Začetni položaj pri testu dvig v skleco, ocena 3 ženske, pogled s strani.....	65
<b>Slika 40:</b> Začetni položaj pri testu dvig v skleco, ocena 2 ženske, pogled s strani.....	65
<b>Slika 41:</b> Končni položaj pri testu dvig v skleco, ocena 2 ženske, pogled s strani.....	65
<b>Slika 42:</b> Začetni položaj pri testu dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj, pogled s strani	67
<b>Slika 43:</b> Izločitveni test za test dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj, pogled s strani ....	67
<b>Slika 44:</b> Začetni položaj za test dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj, ocena 3, pogled s strani.....	68
<b>Slika 45:</b> Končni položaj za test dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj, ocena 3, pogled s strani.....	68
<b>Slika 46:</b> Začetni položaj za test dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj, ocena 2, pogled s strani.....	69
<b>Slika 47:</b> Končni položaj za test dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj, ocena 2, pogled s strani.....	69
<b>Slika 48:</b> Povprečna starost posameznih starostnih skupin.....	72
<b>Slika 49:</b> Povprečna telesna višina posameznih starostnih skupin .....	73
<b>Slika 50:</b> Povprečna telesna masa posameznih starostnih skupin.....	74

<b>Slika 51:</b> Prikaz povprečnih ocen posameznih starostnih skupin v testu globoki počep s palico v vzročanju .....	75
<b>Slika 52:</b> Prikaz povprečnih ocen posameznih starostnih skupin v testu prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku.....	76
<b>Slika 53:</b> Prikaz povprečnih ocen posameznih starostnih skupin v testu izpadni korak naprej s palico na hrbtu.....	77
<b>Slika 54:</b> Prikaz povprečnih ocen posameznih starostnih skupin v testu zaročenje.....	78
<b>Slika 55:</b> Prikaz povprečnih ocen posameznih starostnih skupin v testu dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu.....	80
<b>Slika 56:</b> Prikaz povprečnih ocen posameznih starostnih skupin v testu dvig v skleco.....	81
<b>Slika 57:</b> Prikaz povprečnih ocen posameznih starostnih skupin v testu dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj.....	82
<b>Slika 58:</b> Prikaz skupnih povprečnih ocen posameznih testov vseh testirank skupaj.....	83

## KAZALO TABEL:

<b>Tabela 1:</b> Prikaz rezultatov testa prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku, ločeno za dominantno in nedominantno nogo.....	76
<b>Tabela 2:</b> Prikaz rezultatov testa izpadni korak naprej s palico na hrbtu, ločeno za dominantno in nedominantno nogo.....	78
<b>Tabela 3:</b> Prikaz rezultatov testa zaročenje, ločeno za dominantno in nedominantno roko.....	79
<b>Tabela 4:</b> Prikaz rezultatov testa dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu, ločeno za dominantno in nedominantno nogo.....	80
<b>Tabela 5:</b> Prikaz rezultatov testa dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj, ločeno za dominantno in nedominantno nogo.....	82
<b>Tabela 6:</b> Povprečne vrednosti posameznih testov in končna ocena za posamezne starostne kategorije.....	84

## 1 UVOD

Rokomet je atraktivna in dinamična športna igra, priljubljena pri obeh spolih in v različnih starostnih skupinah. Za rokometno igro so značilne številne hitre spremembe smeri, neposredni stiki in gibanje z velikimi amplitudami v sklepih (Šibila, 2004).

Rokometno igro uvrščamo med polistrukturane kompleksne športne panoge. Sestavlja jo veliko število gibalnih strukturnih enot, ki jih izvajamo z žogo ali brez nje. Kompleksnost igre se kaže v njeni zapletenosti in prepletenosti s številnimi dejavniki, tako določenega moštva kot tudi z igro nasprotnika (Šibila, 2004). Rokomet sodi tudi med kontaktne športe, zato je dobro, da je vsak igralec dobro telesno pripravljen.

V rokometu poznamo več starostnih kategorij, in v vsaki kategoriji se trenerji poslužujejo drugačnih praktičnih vsebin, prilagojenih starostni skupini. Že pri igralcih mlajših starostnih kategorij pa morata biti metodika in učenje rokometne igre vsaj delno usmerjena k končnemu cilju, to je oblikovati posameznika tako, da bo na tehnično-taktičnem, kot tudi telesno-gibalnem in psihološkem področju kos zahtevam sodobne rokometne igre. Cilj mora biti vsestranski razvoj igralcev pri čemer mora biti ta razvoj zastavljen dolgoročno (Šibila, 2004).

V različnih starostnih obdobjih je gibalni razvoj otrok na različni ravni, razlikuje pa se seveda tudi glede na spol. Še posebej težavno obdobje je obdobje pubertete, kjer se začne pomembno spreminjati razmerje med dolžinami posameznih segmentov. Zlasti v začetku pubertete so okončine nesorazmerno daljše v primerjavi s trupom (Tanner, Hayashi, Preece in Cameron, 1982, v Škof in Kalan, 2007). Gibalni programi tem spremembam ne morejo slediti v celoti, kar se odraža v manjši hitrosti gibalnega učenja in manj natančnem gibanju. Seveda se z umirjanjem rasti kontrola izboljša, z njo pa se poveča učinek koordinacijske vadbe. Ta je v obdobju pubertete še kako pomembna, saj z njo blažimo negativne vplive hitre in neenakomerne rasti. Z rastjo v pubertetnem obdobju se pri fantih povečuje širina ramen, pri dekletih pa širina medenice. Velik je prirastek telesne mase, ki se pri dekletih giblje med 3,5 in 9 kg na leto, kar pomeni, da dekleta med puberteto pridobijo povprečno 18 kg, od tega je ne maščobnega tkiva 60% (Žerjav-Tanšek, 2005, v Škof in Kalan, 2007). Delež maščobe, se pod vplivom povečanega izločanja hormona estrogena pri dekletih, poveča na 25 do 30 %. Vse to močno vpliva na gibalno

učinkovitost igralk, predvsem v negativni smeri (Škof in Kalan, 2007). Vse to moramo upoštevati pri izbiri praktičnih metod vadbe, da bo tako otrok že v zgodnjem obdobju dobil trdne gibalne osnove oziroma gibalno širino.

V rokometni igri so pomembne vse telesne sposobnosti, vendar pa imajo poglavitno vlogo anaerobna in aerobna vzdržljivost, eksplozivna moč nog ter rok in ramenskega obroča, hitrost gibanja in gibljivost v ramenskem, pa tudi v kolčnem obroču (Šibila, 2004). Večina treningov se osredotoča na izboljšanje teh telesnih sposobnosti in morda rokometna stroka nekoliko pozablja na razvoj splošne gibalne učinkovitosti, ki pripomore k boljšemu nastopu športnika.

Eden od načinov izboljšanja gibalne učinkovitosti je funkcionalna vadba. Ta je zasnovana tako, da pomaga ohranjati ali razvijati tiste gibalne vzorce posameznikov, ki jih potrebujejo za čim bolj učinkovito opravljanje za njih pomembnih (specifičnih) življenjskih zahtev. Njena uporabnost je široka in je primerna tako za zdrave, kot tudi poškodovane ljudi v različnih fazah rehabilitacije po poškodbah (Jakovljevič, 2011). V pomoč je lahko tudi rekreativnim športnikom, da bodo boljši v svojih ljubiteljskih športih, in nenazadnje tudi vrhunskim športnikom pri doseganju vrhunskih rezultatov ter preventive pred poškodbami (Okada, Huxel in Nesser, 2011).

Functional Movement Screen (FMS™) je eden od inovativnejših sistemov s katerim ocenjujemo človekovo gibalno učinkovitost (Burton in Cook, 2009). Je sistem za preprosto, kvantitativno oceno osnovnih gibalnih sposobnosti posameznika ter daje splošne informacije o kvaliteti človekovega gibanja. Hkrati odkriva pomanjkljivosti, oziroma omejitve v amplitudi gibov, težave z ravnotežjem ter asimetričnosti v funkcijskih gibih, omogoča spremljanje napredka in ponuja izbor vaj za izboljšanje gibalne učinkovitosti (Cook, 2010). Sestavljen je iz testov sedmih osnovnih gibalnih vzorcev, za izvedbo katerih je potrebno ravnovesje med mobilnostjo in stabilnostjo. Testi postavijo posameznika v ekstremne situacije, v katerih se pokažejo šibke točke in neravnovesja, v kolikor obstaja pomanjkanje mobilnosti in/ali stabilnosti. FMS™ je bil razvit, da bi odkril posameznike, ki so razvili kompenzacijske gibalne vzorce v gibalni verigi. Te se odkrije z opazovanjem nesorazmerij leve in desne strani telesa in šibkih točk v mobilnosti in stabilnosti (Cook, Burton in Hoogenboom, 2006).

Na področju uporabe FMS™-ja kot orodja za oceno in izboljšanje gibalne učinkovitosti je bilo narejenih kar nekaj raziskav. Kiesel in ostali (Kiesel idr., 2007; Kiesel idr., 2008), so raziskovali predvsem uporabo FMS™-ja kot sredstvo za napovedovanje poškodb pri profesionalnih igralcih ameriškega nogometa. Chorba s sodelavci (Chorba idr., 2010), se je ukvarjala s podobnim problemom kot prej omenjeni raziskovalci, le da na področju ženskega univerzitetnega športa, natančneje pri igralkah košarke, nogometa in odbojke. Ker gre za pred kratkim razvito metodologijo je še vedno na voljo tudi veliko raziskav, ki šele preverjajo zanesljivost FMS™-ja. Minick in drugi so na primer ugotovili, da ima FMS™ visok delež verodostojnosti in se ga lahko samozavestno uporablja s strani treniranih ocenjevalcev (Minick idr., 2010). Tudi Schneiders s sodelavci (Schneiders idr., 2011) je preverjal zanesljivost tega ocenjevalnega sistema, hkrati pa je poskušal postaviti neke normative za populacijo aktivnih mladih, da jih bomo lahko uporabili za primerjavo z drugimi skupinami.

Večina raziskav je narejenih na enotnih populacijah, samo moških ali samo ženskah, samo športnikih ali ljudeh podobnih poklicev, ljudeh podobne starosti, zelo malo pa je raziskav, ki bi med seboj primerjale različne starostne kategorije, kot bomo to počeli mi v našem diplomskem delu. Prav tako je zelo malo raziskav narejenih tudi na igralcih rokometu, predvsem zato ker je večina raziskav narejenih v ZDA, kjer rokomet (še) ni popularen in je zato posledično tudi manj preučevan.

V naši diplomski nalogi bomo z ocenjevalnim sistemom FMS™ ocenili gibalno učinkovitost rokometaric ženskega rokometnega kluba Mlinotest Ajdovščina, treh različnih starostnih kategorij, in sicer mlajših deklic, kadetinj in članic. Rezultate posameznih testov bomo primerjali med seboj, in tako ugotovili ali dekleta tekom let nazadujejo, napredujejo ali ostajajo na isti stopnji gibalne učinkovitosti ter iskali razloge za dobljene rezultate. Glede na rezultate bomo lahko razbrali katerim fazam trenažnega procesa se trenerji premalo posvečajo, oziroma na kaj bi morali dati več poudarka, da bi dekleta bolje napredovala.

Dejstvo je, da bi morali trenerji že pri mlajših kategorijah dajati poudarek na osnovnih gibalnih vzorcih, ki so podlaga za vsa nadaljna gibanja, tako v rokometu kot v vsakdanjem življenju. Če osvojimo osnovne gibalne vzorce, bomo prepričljivejši tudi v zapletenejših gibanjih. Dobra in

trdna osnova nam bo pomagala, da bomo v prihodnje lahko tekmovali na višjem nivoju in tveganje za nastanek poškodb bo manjše. Razne naravne oblike gibanj, vaje ravnotežja, koordinacije, proprioceptivne vaje ter vaje stabilizacije (pri mlajših lahko vse to izpeljemo skozi igro), bi morale biti sestavni del treningov rokometasčic vseh starostnih kategorij. Vendar se trenerji vse prevečkrat začnejo prehitro posvečati specifičnim rokometnim gibanjem ter celo taktičnim vsebinam, saj jih vodi želja po dobrem rezultatu že pri mlajših kategorijah. Prehitro začenjajo z vadbo za moč (ta bi se v obliki vadbe z obremenitvijo morala začeti šele proti koncu pubertete) in sestavo treningov članskih ekip nekritično prenašajo na mlajše kategorije (Šibila, 2004).

## **1.1 ROKOMET**

Kot smo že omenili v uvodu, je rokomet zaradi svoje dinamične in razgibane narave, ter hitre in atraktivne igre, ena od najbolj razširjenih in priljubljenih športnih iger v Sloveniji, pri vseh starostih in obeh spolih. V rokometu poznamo različne starostne kategorije, in cilji ter vsebine trenažnega procesa se glede na starost seveda razlikujejo. Tako je pri najmlajših (8-10 let) pomembno, da večino vseh priporočenih vsebin podajamo skozi igro (lovljenja, štafetne igre in igre s prirejenimi pravili, mini rokomet), ki pa mora vključevati poleg razvoja vseh gibalnih sposobnosti tudi osnovna in specifična rokometna gibanja. Šele pri nekoliko starejših (11-14 let) igralcih lahko začnemo vključevati bolj specifična rokometna gibanja in situacijsko vadbo, proti koncu tega obdobja pa pridobiva na pomenu tekmovalna metoda. Kasneje, pri igralcih starih 15-16 let je največ poudarka prav na tekmovalni metodi, situacijska vadba se izvaja v oteženih okoliščinah, začne se resnejša vadba in utrjevanje različnih igralnih situacij, kjer sodeluje celotno moštvo. Celotno rokometno igro delimo na dve glavni fazi, in sicer fazo obrambe in fazo napada. Faza napada se deli še na podfazo protinapada in podfazo napada na postavljeno consko ali kombinirano obrambno postavitev, faza obrambe pa na podfazo vračanja v obrambo in podfazo branjenja s consko ali kombinirano obrambno postavitvijo (Šibila, 2004). Tako je tudi trenažni proces razdeljen najprej na vadbo različnih podfaz, katerih delitev se s starostjo vedno bolj zmanjšuje in na pomenu pridobiva sama igra rokometna.



### 1.1.1 Gibanja v rokometu

Glede na oblike gibalnih struktur, ki se pojavljajo v igri, uvrščamo roket v skupino polistrukturnih kompleksnih športov. Igro sestavlja veliko število gibalnih strukturnih enot, ki jih izvajamo z žogo ali brez nje. Kompleksnost je druga bistvena značilnost rokometu. Kaže se v zapletenosti igre, ki ni določena le z dejavniki, ki pri igralcih določenega moštva vplivajo na uspeh, temveč tudi z igro nasprotnika. V igri se pojavljajo tako ciklična kot aciklična gibanja, odvisno od posamezne aktivnosti. Vse gibalne strukture se v igri izvajajo v specifičnih pogojih, ob prisotnosti nasprotnikovih igralcev in ob upoštevanju pravil igre. Zato sta njihov izbor in izvedba odvisni predvsem od gibalnih situacij. Pri tem mora posameznik izbirati take aktivnosti, ki objektivno doprinašajo k uspešnosti igralnih akcij moštva in tako k dobremu končnemu rezultatu. Učinkovitost njegovih aktivnosti je pri tem odvisna od strukture in ravni razvitosti za rokometišča pomembnih razsežnosti psihosomatičnega statusa (notranjih dejavnikov uspeha) ter pogojev treniranja in objektivnih dejavnikov (zunanjih dejavnikov uspešnosti) (Šibila, 2004).

Rokomet je sestavljen iz mnogih posameznih elementov (strukturni elementi, tehnično-taktični elementi in elementi osnovne in specifične rokometne 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 (ali akcije), ki so lahko tipične (v igri se pojavljajo večkrat ter na pričakovani način in jih igralci poznajo) ali netipične (v igri se pojavljajo redko ali kot novost na nepričakovani način in jih igralci v taki obliki ne prepoznajo) (Šibila, 2004).

Za roket so v največji meri značilne v naravne oblike gibanja. Te se po Pistotniku (2011) delijo na lokomocije (plazenja in lazenja, hoja in tek, plezanja, skoki ter padci), manipulacije (meti in lovljenja predmetov, udarci in blokade udarcev ter prijemi) in osnovna sestavljena gibanja (potiskanja in vlečenja ter dvigovanja in nošenja). Analize igre kažejo, da so igralci rokometu med igro neprestano v gibanju, ki je lahko tek s spremembami smeri ali brez sprememb, tek s spremembami hitrosti od počasnega teka do silovitega šprinta, visoki skoki, različni doskoki, čvrsti dvoboji v neposrednem telesnem stiku z nasprotnikom. Pri rokometu se krepijo in razvijajo tako spodnje, kakor tudi zgornje okončine. Neprestano se ponavljajoči kratki hitri teki,

nanadna zaustavljanja, bliskovite spremembe smeri gibanja, veliko število skokov ter gibanja v "preži" predstavlja učinkovite in koristne dražljaje za nadaljni razvoj in krepitev miškulature nog. Metanje in lovljenje žoge, padanja in vstajanja, zapiranje poti nasprotniku s telesom, kakor tudi izkoriščanje moči v borbi z nasprotnikom pa so prvine, ki vplivajo predvsem na vse ostale večje mišice in mišične skupine. Rokomet je igra, ki zahteva ustrezen razvoj skoraj vseh gibalnih sposobnosti človeka (Šibila, 2004).

### **1.1.2 Vpliv rokometna na nekatere človekove sposobnosti, značilnosti in lastnosti**

Rokometna igra (vadba in tekmovanje) torej vpliva na razvoj skoraj vseh človekovih sposobnosti, lastnosti in značilnosti. Vpliv je vsestranski. Razvija se skeletna miškulatura, dihalni in srčno-žilni sistem, aerobno anaerobne in presnovne sposobnosti, utrjujejo se pozitivni vzorci obnašanja do nasprotnikov, soigralcev, sodnikov in samega sebe, razvijajo se različne oblike mišljenja in sposobnost reševanja problemskih situacij v čim krajšem času.

Izmed osnovnih gibalnih sposobnosti vadba in igra rokometna še posebej razvija eksplozivno in elastično moč mišic nog ter rok in ramenskega obroča, agilnost, hitrost gibanja in gibljivost predvsem v ramenskem, pa tudi kolčnem obroču.

Na področju morfologije telesa lahko rečemo, da zaradi učinkov vadbe in igre rokometna prihaja do tako imenovane hipertrofije mišic in zmanjševanja odvečne podkožne tolšče. Verjetno pa rokomet, do določene mere, pozitivno vpliva tudi na druge morfološke razsežnosti, ki pa so v največji meri genetsko določene (vzdolžne in prečne razsežnosti) (Šibila, 2004).

Pri rokometu ni gibalne sposobnosti, ki bi bila nepomembna in rokomet nanjo ne bi imel pozitivnega vpliva. Hitrost, moč in koordinacija, prav tako pa gibljivost, natančnost in ravnotežje so pomembni pri spremenljivih okoliščinah, neprestanem gibanju, oviranju nasprotnika, ipd. Hitrost je prevladujoč dejavnik gibanja z žogo in brez nje, koordinacija zaradi manipulacij z žogo med gibanjem, moč pri kontaktih z nasprotnikom ter pri streljih na gol, gibljivost in natančnost pri streljih, ravnotežje pa pri izvajanju varanja. Rokomet torej z raznovrstnimi gibalnimi dražljaji v veliki meri vpliva na celotni gibalni potencial (Rogulj in Foretić, 2007). Z vidika biološkega

razvoja je torej rokomet idealen šport za mlade, saj ne zapostavlja niti ne izpostavlja nobene topološke regije telesa.

Za sodoben model rokometarja so značilne vzdolžne razsežnosti (telesna višina in udi, dolžina in razpon prstov), izrazite prečne izmere skeleta (robustni sklepi in širina ramen) ter dobro izražene cirkularne razsežnosti, ki jih opredeljuje v glavnem mišično tkivo. Slednje ne sme ovirati dobre gibljivosti v ramenskem sklepu ter negativno vplivati na hitrost, koordinacijo in kinestetični občutek ter minimalna količina podkožne tolšče na vseh segmentih telesa (Škof, 2004).



**Slika 1:** Slovenska rokometarica Barbara Lazović. Slika pridobljena s strani <http://www.cms-zvd.si/reference/drugi-o-nas/>, dne 7.8.2013

### **1.1.3 Poškodbe v rokometu**

Zaradi nepredvidljive in dinamične narave rokometne igre, imamo v rokometu zelo veliko incidenco poškodb. Rokometna igra od rokometarja zahteva dobro razvito eksplozivno in elastično moč mišic nog, sposobnost pospeševanj in hitrih sprememb gibanja. Velik poudarek moramo nameniti pripravljenosti mišic rok, gibljivosti ramenskega in kolčnega obroča, predvsem pa stabilnosti mišic trupa. Večina aktivnosti, ki se pojavlja med rokometno igro, zahteva

sposobnost ohranjanja stabilnega položaja (Olsen, 2005, v Medvešek, 2011). Lahko sklepamo, da ustrezno razvite osnovne gibalne sposobnosti vplivajo na uspešnost igralca in zmanjšujejo verjetnost nastanka poškodb. Ne glede na tekmovalno raven mora biti v ospredju ohranjanje zdravja igralcev in vključevanje preventivne vadbe s ciljem zmanjšanja poškodb. Tu imajo pomembno vlogo trenerji in strokovno osebje, ki skrbi za športno formo in zdravje igralcev rokometu. Z nesistematičnim delom in s pretiranimi obremenitvami lahko poškodbe pustijo trajne posledice, nezmožnost ali upočasnitev postopnega razvoja športnika ter celo konec kariere. S težkimi poškodbami se srečujejo že rokometiši v nižjih starostnih kategorijah, predvsem adolescenti. Število poškodb ramenskega in kolenskega sklepa pri adolescentih rokometiših je skrb vzbujajoče (Bahr in Krosshaug, 2005, v Medvešek, 2011).

V primerjavi z drugimi ekipnimi športi, je število poškodb pri rokometu manjše kot pri nogometu, vendar večje kot pri košarki in odbojki (Olsen, 2005; Bahr in Krosshaug, 2005; Seil idr., 1998; Steffen idr., 2008, v Barič, 2012). Predhodne študije (Hoeberigs idr., 1986, v Merzdovnik, 2007), so pokazale, da je tveganje za poškodbo pri igralcu rokometu 10-14 poškodb na 1000 igralnih ur. Rezultati švedske raziskave, kjer so preučevali etiologijo rokometnih poškodb pri 217 ženskih mladih rokometišicah (starost 16-18 let), so pokazali, da je kar 92,9 % poškodb travmatičnega nastanka (športne poškodbe), in 7,1% posledica preobremenitev (športne okvare) (Wedderkopp idr., 1997, v Barič, 2012). Pri rokometu so spodnje okončine najpogosteje izpostavljeni in poškodovani deli telesa. Tako med najpogostejše poškodbe v rokometu sodi zvin gležnja. Po podatkih norveške raziskave (Olsen, 2005, v Barič, 2012), predstavlja akutna poškodba gležnja kar 82-93% vseh poškodb, sledijo poškodbe, ki nastanejo zaradi preobremenitev (7-18%) in poškodbe kolenskega sklepa, kjer prednjači poškodba prednje križne vezi. Vauhnik in sodobniki so ugotovili, da so rokometišice takoj za košarkašicami po številu poškodb prednje križne vezi (Vauhnik idr., 2011, v Barič, 2012). Poleg spodnjih okončin, so pogoste poškodbe tudi gornjih okončin, in sicer so poškodbe prstov, predvsem zvini le teh, poleg zgoraj opisanih poškodb najpogostejše (Dervišević, 2008; Wedderkopp idr., 1999; Seil idr., 1998, v Barič, 2012).

Veliko avtorjev je v svojih raziskavah ugotavljalo, ali je FMS™ ocena dober pokazatelj nagnjenost k poškodbam (Murphy, 2001; Minick, Kiesel, Burton, Taylor, Plisky idr. 2010; Chapman 2011).

Vsi se strinjajo, da s FMS™ testiranjem lahko pripomoremo k bolj načrtnemu delu in se poskušamo izogniti nepotrebni poškodbam, ki znatno zmanjšajo gibalno učinkovitost rokometarjev.

#### **1.1.4 Unilateralnost v rokometu**

Rokomet ima kot vsak šport svoje specifičnosti, pri čemer mislimo predvsem na najznačilnejša gibanja, ki imajo za posledico specifične mišične in skeletne strukture igralcev. Ena od pomembnejših specifik rokometarjev je, da se večina gibov izvaja unilateralno, kar pomeni, da igralci izvajajo vodenja, podaje in mete na gol z žogo, večinoma s svojo dominantno roko. Pri tem pride skladno s tehniko metov in podaj tudi do odziva ali izpadnega koraka, večinoma s tisto nogo, ki je na nasprotni strani dominantne roke, prav tako pa so pri teh gibanjih večinoma obremenjene le sukalke ene strani trupa. Zaradi omenjene prevlade unilateralnega gibanja v rokometni igri, je za pričakovati, da lahko ob izostanku korekcijskih/kontrastnih vaj, zaradi konstantne obremenitve ene strani telesa, pride do prilagoditev in nesorazmerij na mišičnem in skeletnem sistemu igralcev (Janežič, 2013). Te specifičnosti je treba poznati in razumeti, kar nam pomaga, da se pri testiranju s FMS™ osredotočimo na prave stvari, ter da znamo rezultate testiranja čim bolj interpretirati in seveda uporabiti v našo korist.

### **1.2 PREDSTAVITEV OCENJEVALNEGA SISTEMA FMS™ (Functional movement screen)**

V naši diplomski nalogi bomo kot metodo ocenjevanja gibalne učinkovitosti rokometarjev uporabili sistem FMS™. Ker je ta sistem v Sloveniji še dokaj nepoznan in malokrat uporabljen kot ocenjevalna metoda, se bomo v tem poglavju posvetili natančnejšemu opisu tega sistema.

Functional movement screen (FMS™) je sistem, ki se uporablja za oceno kvalitete izvedbe gibalnih vzorcev, tako pri športnikih, kot pri ljudeh ki se s športom ne ukvarjajo. Prednost tega sistema je, da se lahko njegove uporabe nauči vsak osebni, športni in kondicijski trener in ima tako orodje za oceno kvalitete izvedbe osnovnih gibalnih vzorcev svojih varovancev na dosegu roke. FMS™ od ocenjevalca zahteva sposobnost opazovanja izvedbe osnovnih gibalnih vzorcev, ki pa so večini trenerjev že poznani.

Namen FMS™-ja je odkrivanje telesnih omejitev in nesorazmerij zdravega posameznika pri izvajanju osnovnih gibalnih vzorcev. Nudi vpogled v funkcionalne zmožnosti ocenjevane osebe, ki so močno povezane z načinom življenja oziroma treninga. Sistem ponuja tudi možnost izboljšanja rezultatov testov, saj obstajajo razne različice vaj, ki vodijo do izboljšanja izvedbe končnega testa. V primeru športnika to hkrati pomeni tudi boljšo izvedbo treningov oz. v primeru nešportnika izboljšano kvaliteto vsakdanjega življenja.

FMS™ je sestavljen iz sedmih osnovnih gibalnih vzorcev, ki zahtevajo pravo razmerje med mobilnostjo in stabilnostjo posameznika. Mobilnost razumemo kot kombinacijo mišične fleksibilnosti, gibljivosti sklepov ter velikosti obsega gibov posameznega segmenta. Stabilnost (ponavadi se nanaša na vse dele posameznega sklepa, ligamente, mišice, kosti) pa kot sposobnost zadrževanja določenega položaja ali kontroliranega gibanja. Ti gibalni vzorci so zasnovani tako, da omogočajo opazovanje osnovne motorike, korekcijskih gibov in stabilnosti posameznika. Testi prisilijo posameznika v ekstremne položaje, kjer se pokažejo njegove šibke točke, prav tako pa postanejo vidna tudi neravnovesja, v primeru, da posameznik ne izvede testa s pravo mero mobilnosti in stabilnosti.

7 gibalnih testov ki sestavlja FMS™:

- Globoki počep s palico v vzročanju
- Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku
- Izpadni korak naprej s palico na hrbtu
- Zaročenje
- Dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu
- Dvig v skleco
- Dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj

Izkazalo se je, da so nekateri posamezniki, ki izvedejo svoj športni nastop na zelo visokem nivoju, nezmožni izvesti te osnovne gibalne vzorce. Športnik bo velikokrat raje postavil kvantiteto gibanja pred njeno kvaliteto - ustvaril bo kompenzacijske gibe, da bi premagal svoje gibalne pomanjkljivosti. Učinkovite gibe zamenjujejo za neučinkovite, da bi lahko nastopili na višjem nivoju. Če se te kompenzacije nadaljujejo, se ojačajo slabi gibalni vzorci, kar vodi v slabo

biomehaniko izvedbe primarnih gibov. Kombinacija slabe mobilnosti in stabilnosti je izvor mnogih problemov pri športnikih. Športnik, ki pokaže slab rezultat pri osnovnih funkcionalnih gibih, bi moral poskrbeti, da ponovno pridobi pravilne gibalne osnove, preden se začne osredotočati na moč, vzdržljivost ali hitrost. Veliko nepotrebnih poškodb se zgodi, ker se športniki osredotočajo na kvantiteto gibov (število ponovitev, dvignjena teža...), namesto na kvaliteto izvedbe gibanja. Tipičen primer tega je počep. Veliko vadečih bo dvigovalo vedno težje breme, čeprav ne morejo izvesti globokega počepa v njegovem celotnem obsegu niti brez obremenitve.

Glavna predpostavka na kateri gradi program je, da pri nekaterih posameznikih obstajajo nesorazmerja med levo in desno polovico telesa že pri osnovnih gibalnih vzorcih. Teh nesorazmerij pa nikakor ne bi smeli spregledati in zanemariti. Telo bi moralo biti osvobojeno omejitev in nesorazmerij, da bi se lahko posameznik brezskrbno in samozavestno posvetil treningu in izboljšanju svoje kondicije ali moči. Izrazita nesorazmerja leve in desne strani ovirajo gibalno učenje, percepcijo gibanja, zavedanje telesa in mehaniko gibanja, pri čemer telo oropajo njegove učinkovitosti. Posamezniki primankljaj pogosto kompenzirajo z drugimi, nadomestnimi, nepravilnimi in manj učinkovitimi gibalnimi vzorci, kar lahko zmanjša kakovost športnega nastopa, tveganje za poškodbe pa se poveča.

### **1.2.1 Korekcijske vaje**

Veliko športnikov trenira na visoki ravni, kljub temu da so neučinkoviti pri osnovnih gibalnih nalogah. Tako ustvarjajo slabe gibalne vzorce, obidejo gibalne nepopolnosti ali pa preprosto ignorirajo šibkosti in jih tako ne odpravljajo med treningi moči in kondicije.

Cilj programa je individualizirati korekcijski program glede na posameznikove šibke točke. Lahko gre za fizično ali funkcionalno pomanjkljivost. Če želimo odkriti te pomanjkljivosti moramo obravnavati posameznikove osnovne gibalne vzorce. Odkrivanje teh šibkih členov je bistveno še preden se lotimo kakršnihkoli rehabilitacijskih, kondicijskih ali treningov za povečanje moči, saj sicer nepravilne gibalne vzorce zgolj ojačamo. FMS™ obravnava vse dele telesa tako, da zlahka odkrijemo šibkosti, in se zato lahko osredotočimo na kritična območja. Če omejitev ne

odkrijemo in jih odpravimo, potem bo telo kompenziralo in ustvarjalo neučinkovite gibe in prav tej gibi so tisti, ki znižujejo učinkovitost športnih nastopov ter zvišujejo tveganje poškodb.

Po končani izvedbi predpisanega korekcijskega programa naj bi bila športnikova gibalna učinkovitost na višjem nivoju, kar vodi do boljših športnih rezultatov in znižanja tveganja poškodb.

### **1.2.2 Navodila za izvajanje testov FMS™-ja**

Pri ocenjevanju s FMS™ sistemom potrebujemo načeloma malo prostora in časa, kar je seveda v največji meri odvisno od števila testirancev in pomočnikov. Če izvajamo meritve na posamezniku je izvedba preprosta. Če pa izvajamo testiranja na več ljudeh, je najbolje, da vse skupaj organiziramo po postajah, po katerih se nato vsak posameznik zaporedno pomika. Seveda je natančna organizacija spet odvisna od prostora in števila pomočnikov.

Bistveno je vedeti, da je sama izvedba testov ocenjevalni proces in njena naloga ni postavljanje diagnoz. Osnovni namen je preučiti osnovne gibalne vzorce, s ciljem odkriti šibke člene v posameznikovem gibanju. Pomembno je, da opravimo celoten program ocenjevanja gibalne učinkovitosti preden se lotimo kakršnekoli interpretacije rezultatov. Ocenjevalec mora poznati rezultate vseh testov preden naredi zaključek o učinkovitosti in pravilnosti posameznikovih gibalnih vzorcev.

Vadeči ima tri poskuse, da izvede nalogo v skladu z navodili. Oceni se vse tri poskuse, zabeleži pa se povprečje le teh. Če posameznik že v prvem poskusu popolnoma pravilno izvede gibalno nalogo, ponavljanje izvedbe ni potrebno, ampak se mu dodeli najvišja ocena. Ocenjevalec mora biti strog in korekten, in če je kdajkoli v dvomu kakšno oceno dodeliti naj dodeli nižjo izmed teh. Pri testih, ki ocenjujejo vsako stran telesa posebej, se zabeležita oceni za levo in desno stran, pri čemer se pri končnem rezultatu upošteva nižjo izmed teh dveh.

Za spremljanje napredka je priporočeno ponovno testiranje vsake nekaj tednov.

Pred testiranjem mora stranka uspešno izpolniti vprašalnik o morebitnih poškodbah (aktualnih ali že tretiranih) ali drugih zdravstvenih problemih. Če vadečega v trenutku pred izvedbo testov



pesti kakršenkoli zdravstveni problem, mora biti ta odpravljen pred izvedbo testov. Popolna izvedba FMS™ testov je lahko narejena le na zdravi osebi.

Oblačila testirancev naj bodo udobna, raztegljiva, na sploh taka, da ne bodo kakorkoli ovirala gibanja. Bolje je, da ima testiranec oprijeta oblačila oz. kratka, poletna oblačila, saj je v teh lažje opazovati pravilno izvedbo gibov, kot pa v ohlapnih oblačilih, kjer telesni segmenti niso poudarjeni.

Vadeči naj ima obuto udobno športno obuvalo, lahko pa je tudi bos oz. zgolj v nogavicah. Če ima vadeči predpisano posebno obuvalo s strani ortopeda, je zaželeno da ga ima obutega.

Ogrevanje pred testiranjem ni obvezno, vendar lahko vadeči izvede nekaj minut lahkotnega ogrevanja, zgolj zato, da se bo počutil bolj sproščenega. Glede na to da pri testih ni nobene dodatne obremenitve in da so testi narejeni za to, da odkrivajo telesne pomanjkljivosti, obsežno in intenzivno ogrevanje niti ni priporočeno.

Je pa pri zaporedju izvajanja testov priporočeno, da je čim manj čakanja v vrstah na izvedbo naslednjega testa. Zgodi se namreč lahko, da začnejo vadeči med čakanjem popravljati svoje gibalne vzorce in jih tako ne bodo izvedli tako, kot bi jih sicer izvedli.

### **1.2.3 Oprema/orodje potrebno za izvedbo testov FMS™-ja**

Za ocenjevanje s FMS™ sistemom obstaja uradna oprema, ki so jo razvili oblikovalci FMS™ testiranja. Lahko pa si pomagamo tudi s podobnimi pripomočki, ki jih najdemo ali izdelamo doma oz. ki so nam na razpolago v športnih dvoranah.

Potrebujemo:

- približno 1 m dolgo, 15 cm široko in 4 cm visoko desko
- približno 1 meter dolgo ravno palico premera 1,5 ali 2 cm
- tekaško oviro z nastavljivo višino (ali tanjšo šiviljsko elastiko, ki jo napeljemo med dva predmeta, tako da predstavlja oviro čez katero lahko stopimo)
- silver tape za talne oznake



**Slika 2:** Uradna oprema za FMS™ testiranja in njena uporaba. Slika pridobljena s strani [http://www.performbetter.com/webapp/wcs/stores/servlet/Product2\\_10151\\_10751\\_1004493\\_-1\\_1000388\\_1000194\\_1000194\\_ProductDisplayErrorView](http://www.performbetter.com/webapp/wcs/stores/servlet/Product2_10151_10751_1004493_-1_1000388_1000194_1000194_ProductDisplayErrorView), dne 7.8.2013

#### 1.2.4 Način ocenjevanja pri FMS™ testiranjih

Pri vsakemu testu so možne 4 ocene in sicer od 0 do 3, kjer je 3 najvišja, 0 pa najnižja ocena. Ocena 0 se dodeli, če testiranec med izvajanjem testa kjerkoli na telesu čuti bolečino. V tem primeru se boleče mesto zabeleži, testiranec pa testa ne izvaja več. Ocena 1 je dodeljena če testiranec ni zmožen izvesti gibalnega testa v celotnem obsegu oz. če se ni zmožen postaviti v začetni položaj za izvedbo testa. Ocena 2 je dodeljena če vadeči izvede gibanje, ki ga test zahteva, vendar si pri tem pomaga s kompenzacijskimi gibi v kateremkoli delu telesa. Ocena 3 je dodeljena če testiranec izvede gibalni test na način ki ga ta zahteva, brez kakršnekoli kompenzacije.

Večina FMS™ testov ocenjuje ločeno levo in desno stran telesa, pri čemer vselej ocenimo obe strani. Če sta oceni leve in desne strani telesa različni, se k končnemu rezultatu šteje nižja ocena izmed teh. Pomembno pa je, da si zapišemo da obstaja nesorazmerje med stranema.

Trije FMS™ testi imajo dodan tudi izločitveni test, ki je lahko ocenjen pozitivno ali negativno. Pri teh testih se upošteva bolečina. Če posameznik pri izvajanju izločitvenega testa čuti bolečino je ta ocenjen pozitivno, če pa bolečina ni prisotna je ocenjen negativno. Če dobi testiranec na izločitvenem testu pozitivno oceno, je rezultat gibalnega testa 0, in vadeči testa ne izvaja.

Najvišji možni končni rezultat ki ga lahko dosežemo na testiranju gibalne učinkovitosti je 21 točk.

Datum:					
Ime merilca:					
Ime merjenja:					
	<b>TEST</b>		<b>GROBE OCENE</b>	<b>KONČNA OCENA</b>	<b>KOMENTAR</b>
1	Globoki počep				
2	Prestopanje ovire	L			
	Prestopanje ovire	D			
3	Izpadni korak	L			
	Izpadni korak	D			
4	Zaročenje	L			
	Zaročenje	D			
5	Dvig iztegnjene noge	L			
	Dvig iztegnjene noge	D			
6	Dvig v skleco				
7	Dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj	L			
	Dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj	D			
<b>SKUPNA OCENA (max 21 točk)</b>					
<b>Ocene:</b>					
0....bolečina – napotitev k zdravniku					
1....nezmožnost izvedbe in/ali zaključka funkcijskega testa					
2....zmožnost izvedbe testa, vendar z določenimi kompenzacijskimi gibi					
3....zmožnost usklajene izvedbe funkcijskega testa					

**Slika 3:** Ocenjevalni list za FMS™, kakršnega smo uporabili pri naših testiranjih za diplomsko nalogo

### **1.3 OPREDELITEV GIBALNE UČINKOVITOSTI**

Kot smo že dejali, FMS™ največkrat uporabljamo za merjenje splošne gibalne učinkovitosti, pa tudi posameznih gibalnih sposobnosti. Zato bomo v tem odstavku na kratko povedali kaj gibalna učinkovitost je, in opisali nekatere gibalne sposobnosti ter vpliv starosti na spreminjanje le teh.

Gibalna učinkovitost se odraža v različni stopnji sposobnosti za opravljanje raznih gibalnih nalog (Šturm in Strojnik, 1991). Kadar govorimo o gibalni učinkovitosti človeka, in o dejavnikih ki nanjo vplivajo ne moremo mimo dejstva, da so gibalne sposobnosti tiste, ki so v osnovi odgovorne za uspešnost gibalnih akcij in reakcij. Gibalne sposobnosti so skupek notranjih dejavnikov človeka, preko katerih prihaja do razlik v gibalni učinkovitosti (Pistotnik, 1999).

Osnovne gibalne sposobnosti predstavljajo bazične vrednosti celotnega prostora človekove motorike. So tiste človekove lastnosti, ki povzročajo individualne razlike v gibalni uspešnosti posameznikov. So posledica različnih dednostnih dejavnikov in vplivov okolja ter izkušenj, zato so pri vsaki osebi drugačne. Uspešnost izvedbe posamezne gibalne naloge je odvisna od kombinacije več različnih gibalnih sposobnosti, kjer vsaka od njih sodeluje s svojim relativnim deležem (Jošt, Dežman, Pustovrh, 1992).

Če se osredotočimo na gibalne naloge, ki jih zahteva testiranje FMS, lahko vidimo, da je poudarek pri vseh nalogah predvsem na treh gibalnih sposobnostih, in sicer ravnotežju, gibljivosti in koordinaciji.

#### **1.3.1 Ravnotežje**

Ravnotežje se pojavlja predvsem pri testu prestopanje ovire, prisotno pa je tudi pri testu izpadni korak v liniji in rotacijska stabilizacija.

Definirano je kot sposobnost hitrega oblikovanja kompenzacijskih, tj. dopolnilnih oz. nadomestnih gibov, ki so sorazmerni z odkloni telesa v stabilnem položaju, kadar se ta ruši. Vložena sila, ki je za to potrebna, mora biti sorazmerna sili, ki je izzvala odklone telesa od stabilnega položaja, ker se v nasprotnem primeru ravnotežni položaj lahko ruši v drugo smer. Glede na to, bi lahko ravnotežje opredelili tudi kot sposobnost za natančno določitev smeri in

intenzivnosti kompenzacijskih gibov, s katerimi se ohranja ali vzpostavlja stabilen položaj telesa v prostoru (Pistotnik, 2011).

Bolj kot o ravnotežju, bi lahko v rokometu govorili o stabilizaciji, predvsem gležnja in kolena, ki sta pri igri rokometu najbolj izpostavljena sklepa. Hitri gibi s spremembami smeri, eksplozivni odrivi, hitra ustavljanja, vse to zahteva od igralcev močne stabilizatorje gležnjev in kolen. Zaradi velikih sil, ki se pojavljajo pri omenjenih gibih, lahko šibki stabilizatorji hitro pomenijo poškodbo. Pomembni pa so tudi stabilizatorji trupa, predvsem zaradi prenosa moči, ki izhaja iz trupa do okončin. Teoretično lahko torej trdimo, da če so okončine močne in stabilizatorji trupa šibki, to zmanjšuje prenos moči iz trupa na okončine, kar povzroča manjši izkoristek moči in neučinkovite gibalne vzorce (Sharrock idr., 2011, v Todorović, 2012).

### **1.3.2 Gibljivost**

Druga gibalna sposobnost, ki se pojavlja v gibalnih testih, predvsem v testu mobilnost rame, aktivni dvig iztegnjene noge, izpadni korak v liniji, prestopanje ovire in globoki počep, je gibljivost (fleksibilnost).

Ta je definirana kot gibalna sposobnost izvajanja velikih razponov (amplitud) gibov v sklepih ali sklepnih sistemih posameznika (Pistotnik, 2011).

Gibljivost predstavlja pomemben dejavnik optimalne telesne pripravljenosti posameznika, tako v športu, kakor tudi pri vsakodnevnih opravilih. Je pomembna kvaliteta pri izvajanju vseh športnih aktivnosti, še posebno pri estetskih športih kot so gimnastika, ritmična gimnastika, umetnostno drsanje, ples ipd. Predstavlja tudi pomemben dejavnik pri izražanju ostalih gibalnih in funkcionalnih sposobnosti (koordinaciji, moči, hitrosti, preciznosti, vzdržljivosti ipd.) (Pistotnik, 2011).

Tudi v rokometu je gibljivost zelo pomembna, predvsem v ramenskem in kolčnem sklepu, saj večje amplitude gibov v teh dveh sklepih pomenijo lažjo izvedbo zapletenih rokometnih gibanj, pa tudi večjo izmetno in odzivno moč. Predvsem pa je dobra gibljivost v teh dveh sklepih

preventiva pred poškodbami, vendar je poudarek na njenem razvoju v trenažnem procesu premajhen. Ža samo raztezanje in sprostitvev po napornem treningu je redka praksa v klubih.

Gibljivost je eden od temeljnih dejavnikov, ki vplivajo na kvaeliteto življenja vsakega posameznika, še posebno na raven njihovih športnih rezultatov. Zato gibljivost opredeljujemo kot eno bazičnih gibalnih sposobnosti.

Pri otrocih in mladostnikih je zmanjšana gibljivost pogosto posledica hitre rasti skeleta, ki mu mišice in kite ne sledijo dovolj hitro. Kljub temu se lahko omejena gibljivost razvije tudi zaradi telesne nedejavnosti, prekomernega sedenja ali enostranske telesne dejavnosti s poudarkom na treningu moči ali vzdržljivosti brez ustreznih kompenzatornih vsebin. Zmanjšana gibljivost se tako odraža v spremenjeni statiki sklepnih sistemov kakor tudi preoblikovanju dinamičnih gibalnih nalog. Izvedba slednjih se na primer spremeni ob zakrčenosti antagonističnih mišic. Gibljivost je v praksi prepogosto razumljena kot ločena gibalna sposobnost, dejstvo pa je, da bi težko našli gibalno sposobnost, ki ne bi bila vsaj delno odvisna od gibljivosti. Pri tem morda najbolj izstopajo povezave gibljivost-koordinacija, gibljivost-hitrost in gibljivost-moč. Gibljivost torej pogojuje realizacijski nivo ravno tistih gibalnih sposobnosti, ki so ključne za večino športnih panog (Šarabon, 2007).

### **1.3.3 Koordinacija**

Koordinacija je tretja gibalna sposobnost, ki se pojavlja v naših testnih gibalnih nalogah, predvsem v testu rotacijska stabilizacija, skleca, pravzaprav pa tudi v vseh ostalih gibalnih testih.

Definirana je kot sposobnost učinkovitega oblikovanja in izvajanja kompleksnih (sestavljanih, zapletenih) gibalnih nalog. Kaže se v učinkoviti uskladitvi časovnih in prostorskih elementov gibanja (Pistotnik, 2011).

Koordinacija ima v rokometu velik pomen, saj usklajeno, dobro izvedeno gibanje prinese boljše rezultate. Še posebej je pomembna pri tehničnem in taktičnem delu treningov, kaže pa se v pravilni izvedbi tehnično zapletenih gibanj (razna preigravanja), ter v časovno in prostorsko usklajenih taktičnih akcijah (razna križanja, uletavanja, blokade,...).

Obdobje do 6 leta starosti je obdobje, ko so otroci najbolj dojemljivi za sprejem raznovrstnih gibalnih informacij in njihovo združevanje v gibalne strukture na višjem nivoju, saj se morajo vseh gibanj, ki jih bodo rabili v življenju šele naučiti. V tem obdobju je živčni sistem namreč še dovolj plastičen (mielinizacija živčnih vlaken še ni zaključena), zato se lahko z različnimi gibalnimi dejavnostmi nanj še pomembno vpliva. Tudi do začetka pubertete (okrog 11. leta starosti) je ta razvoj se vedno dokaj strm, čeprav v nekoliko manjšem vzponu kot do 6. leta. V obdobju pubertete pa izraznost koordinacije celo nekoliko pade (se poslabša), kar je predvsem posledica hitre rasti skeleta in s tem rušenja starih gibalnih programov. Mišiče namreč ne sledijo hitri rasti kosti, zato se poveča njihova napetost. Daljši vzvodi, ki jih take kosti predstavljajo, so tudi moteč dejavnik pri izvedbi že naučenih gibov. Ko pa se telesna rast umiri, človek ponovno postopno pridobiva na koordinaciji, ki svoj vrhunec v manifestaciji doseže okrog 20. leta starosti. Ta nivo se lahko zadrži do približno 35. leta, nadaljna manifestacija pa je odvisna predvsem od načina življenja in od fizioloških procesov v živčnem sistemu (Pistotnik, 2011).

#### **1.4 PREGLED DOSEDANJIH RAZISKAV S PODROČJA FMS™-ja**

Metoda ocenjevanja FMS™, se je prvič pojavila v strokovni literaturi leta 1997, prve raziskovalne študije pa 10 let kasneje (Burton, 2012). Od tedaj, pa je bilo mogoče zaslediti vse več znanstvenih, kot tudi strokovnih pisnih virov, kjer avtorji preverjajo ali uporabljajo metodo na različnih vzorcih merjencev. Največ izsledkov raziskave je mogoče zaslediti s področja preverjanja merskih značilnosti in zanesljivosti metode FMS™ (Minick, 2010), analiz gibalne učinkovitosti otrok in mladostnikov (Schneiders, 2011), vrhunskih športnikov (Kiesel, 2007) ter na vzorcih preizkušancev splošne populacije (O'Connor, 2011; Peate, 2007).

##### **1.4.1 Zanesljivost FMS™-ja**

Minick (2010) s sodelavci, se je ukvarjal predvsem s preverjanjem zanesljivosti ocenjevalne metode FMS™. Testiral je 40 zdravih ljudi in jih med izvajanjem testov posnel s kamero. Nato so testirance na podlagi posnetkov ločeno ocenili štirje ocenjevalci. Dva izmed njih sta strokovnjaka z dolgoletnimi izkušnjami, ki predavata na usposabljanjih za tečaje FMS™-ja, preostala dva pa začetnika pri ocenjevanju, ki sta opravila standardizirani tečaj FMS™-ja. Izkazalo se je, da sta se

novinca strinjala v rezultatih v 89,6 % primerih, strokovnjaka pa v 86,7% primerih. Koeficient Kappa je bil od 0,74 do 1,00. Tako so raziskavo zaključili s trditvijo, da ima FMS visok delež verodostojnosti in se ga lahko samozavestno uporablja s strani treniranih ocenjevalcev.

Z enakim problemom se je ukvarjal tudi Schneiders (2011) s sodelavci, in tudi oni so prišli do ugotovitve, da je FMS™ zanesljiva metoda za preverjanje gibalne učinkovitosti. Koeficient Kappa za posamezne teste se je tudi na podlagi njegovih rezultatov gibal med 0,7 in 1,0. V okviru te raziskave pa je Schneiders prvi poskušal postaviti tudi neke normativne vrednosti za populacijo mladih aktivnih ljudi, hkrati pa preveriti ali so kakšne razlike med nastopom žensk in moških, ter med tistimi z in brez predhodnimi poškodbami. Testiranih je bilo 209 (108 žensk, 101 moški) fizično aktivnih posameznikov, starih med 18 in 40 leti, brez aktualnih poškodb (od poškodbe je moralo miniti več kot 6 tednov). Povprečna ocena je bila 15,7 z 95% intervalom zaupanja med 15,4 in 15,9. V rezultatih med ženskami in moškimi ni bilo statističnih razlik, kar pomeni, da lahko FMS™ uporabljamo na mešani populaciji, čeprav je večina dosedanjih raziskav narejena ločeno, samo na moški ali ženski populaciji. Prav tako ni bilo statističnih razlik med tistimi z in tistimi brez predhodnih poškodb. Vseeno pa so se razlike med moškimi in ženskami pojavile v štirih posameznih testih FMS™-ja: moški so imeli boljši rezultat pri skleci in rotacijski stabilizaciji, ženske pa pri aktivnem dvigu iztegnjene noge in mobilnosti ramena.

#### **1.4.2 Uporaba FMS™ na športni populaciji in predvidevanje poškodb**

Z raziskavami na športni populaciji se je ukvarjal Kiesel (2007) s sodelavci, ki se je osredotočil predvsem na predvidevanje resnih poškodb v profesionalnem ameriškem nogometu z uporabo FMS™-ja v predpripravljalnem obdobju. Igralci, ki so se udeležili pripravljalnega kampa pred začetkom sezone, so bili ocenjeni s postopkom ki ga narekuje FMS™. Skupni rezultat vsakega igralca je bil zabeležen in shranjen, za analizo po sledeči tekmovalni sezoni. Vzorec je bil 46 igralcev, ki so bili testirani pred sezono in nato nadaljevali celo tekmovalno sezono. Med sezono so beležili poškodbe igralcev. Poškodba je bila definirana kot izguba igralnega časa 3 ali več tedne. Povprečna ocena za vse testirance je bila 16,9. Tisti, ki so utrpeli poškodbe so imeli povprečno oceno 14,3, povprečna ocena tistih ki so ostali nepoškodovani pa je bila 17,4. Ocena



14 je bila ugotovljena za mejno oceno. Za igralce, ki so dosegli oceno 14 ali manj, je 11,67-krat bolj verjetno da bodo utrpeli poškodbo kot igralci, ki so dosegli oceno 15 ali več.

V drugi raziskavi je Kiesel (2011) preverjal, ali izvajanje dodatnega treninga, individualno narejenega na podlagi rezultatov FMS™ v času "mrtve" sezone, vpliva na izboljšanje rezultatov pri profesionalnih igralcih ameriškega nogometa. Testiranih je bilo 62 igralcev in sicer pred in po 7 tedenskem programu treninga. Rezultati so pokazali, da se je po programu treninga povečalo število igralcev z rezultatom več kot 14, po programu je bilo 41 igralcev brez asimetrij v primerjavi z 31 pred 7 tedenskim programom. Ta Kieslova študija nadgrajuje dve starejši študiji istega avtorja. Kiesel in sodelavci (2007) so namreč ugotovili, da če testiranec doseže rezultat nižji od 14, je ta bolj dovzeten za morebitne poškodbe kot osebe, ki dosežejo rezultat višji od 14 točk. Tej študiji je sledila še ena, ki je pokazala, da je pri testiranih z asimetrijami v rezultatih posameznih testov, ne glede na končni rezultat, 2,3-krat večje tveganje za nastanek poškodb (Kiesel idr., 2008).

Raziskav na ženski športni populaciji je malo. Ženske je preučevala Chorba s sodelavci (2010), ki je uporabila FMS™, da je dobila oceno gibalne učinkovitosti za 38 NCAA (National Collegiate Athletic Association) drugoligaških univerzitetnih ženskih športnic, pred začetkom njihove jesenske oz. zimske sezone (nogomet, odbojka in košarka). Beležili so poškodbe med sezonami. Povprečna ocena FMS za vse je bila 14,3, zabeleženih pa je bilo 18 poškodb (17 spodnje okončine in 1 spodnjega dela hrbta). Odkrito je bilo, da ocena 14 ali manj pomeni večje tveganje za nastanek poškodbe ( $p=0,0496$ ). Chorba je postavila oceno 14 kot mejno oceno in rezultati so pokazali, da je 69% športnic s takim ali nižjim rezultatom utrpelo poškodbo. Rezultat 14 točk ali manj lahko pomeni 4-kratno povečanje tveganja za poškodbo spodnjih ekstremitet pri igralkah izbranih ekipnih športov.

Poleg Chorbe je tudi Brown (2011) delal raziskavo na ženski populaciji in sicer na igralkah košarke, nogometa in odbojke v prvi ligi, namen raziskave pa je bil določiti, ali lahko FMS™ predvidi poškodbe spodnjih okončin. Testiranih je bilo 55 športnic iz Univerze v Toledu, starih od 17-22 let, od tega je 13 testirank utrpelo akutno poškodbo spodnje okončine, ki jim je onemogočila obisk ene ali več zaporednih treningov ali tekem. Sicer pa ni bilo razlik med tistimi,

ki so bile poškodovane že pred začetkom sezone in med tistimi ki niso imele prejšnjih poškodb. Povprečni rezultat poškodovanih igralk je bil  $16,08 \pm 1,12$ , nepoškodovanih pa  $16,86 \pm 1,56$ . Mejni rezultat za vse je bil 16,5, in ugotovljeno je bilo, da imajo športnice z rezultatom nižjim od mejnega, kar 4,5 krat večjo možnost da bo utrpela poškodbo spodnje ekstremitete med tekmovalno sezono, kot tiste športnice, ki imajo rezultat nad 16,5.

#### **1.4.3 Uporaba FMS™ na nešportni populaciji in predvidevanje poškodb**

Peate idr. (2007), so izvedli raziskavo na aktivni, vendar nešportni populaciji. FMS™ so uporabili za oceno gibalne učinkovitosti gasilcev, ter odkrivanje razlogov za njihove poškodbe, ter na podlagi rezultatov oblikovali pomožni vadbeni program zanje. 7 testov FMS™-ja se dobro sklada s tako skupino, saj se gasilci velikokrat znajdejo v nerodnih pozicijah, katere zahtevajo primerno fleksibilnost in moč telesa. Vsako vajo v FMS™-ju lahko povežemo s katerim od gibanj, ki jih gasilci uporabljajo na svoji dolžnosti, tako naprimer gibe pri prestopanju ovire najdemo pri prestopanju ovir v gorečih stavbah, gibe pri mobilnosti rame pri upravljanju respiratorja na hrbtu, počep se pojavlja pri raznih izogibanjih ovir nad glavo, aktivni dvig iztegnjene noge pri premagovanju višinskih razlik,... S FMS™ testi je bilo ocenjenih 433 oseb, rezultate pa so povezali z zgodovino mišičnoskeletnih poškodb nastalih na delu in poskusili odkriti, ali so šibkosti v testih povezane z nastalimi poškodbami. Na podlagi tega so oblikovali preventivni program, ki so ga gasilci izvajali, ter nato zapisovali poškodbe v enem letu, ter jih primerjali s preteklimi poškodbami. Rezultati so pokazali, da se je po izvajanju preventivnega programa čas bolniške odsotnosti zaradi poškodb v 12 mesečnem obdobju zmanjšal za 62% in število poškodb za 42%, v primerjavi s podobno kontrolno skupino v preteklosti (Peate idr., 2007).

Tudi O'Connor (2011) je delal raziskave na nešportni populaciji o sposobnosti FMS™-ja za predvidevanje poškodb in sicer na vojaški pehoti. Testiranih je bilo 874 kandidatov za častnike, preden so se vključili v proces treniranja, 427 se jih je vključilo v dlje trajajoč cikel (68 dni), 447 pa v krajši cikel (38 dni). Za čas trajanja cikla usposabljanja je O'Connor beležili morebitne poškodbe. Povprečna ocena vseh kandidatov je bila  $16,6 \pm 1,7$ , približno 10% kandidatov pa je imelo rezultat nižji ali enak 14. Kandidati so bili testirani tudi za splošno fizično pripravljenost (SFP), in sicer v testu priteg na prsi v vesi do izčrpanosti, v testu 2 minuti izvajanja trebušnjakov

in tek na 3 milje (približno 4,8 km) na čas. Pri vsakem testu je bilo maksimalno število točk 100, skupaj 300 točk za teste SFP. Preverili so povezanost med rezultati FMS™-ja in SFP in izkazalo se je, da imajo kandidati z rezultatom SFP nižjim od 280 točk, 2,2-krat večjo možnost da bodo dosegli rezultat FMS™ nižji ali enak 14 in so tako bolj dovzetni za morebitne poškodbe. Izkazalo se je, da med kandidati, ki so bili vključeni v dlje trajajoč cikel in tistimi, ki so bili v krajšem ciklu, ni bilo nobenih razlik v tveganju za poškodbe. Pričakovano pa so imeli kandidati, ki so bili vključeni v daljši cikel, boljše rezultate pri SFP testih, kar pa ni nujno, da zmanjša tveganje za poškodbe.

#### **1.4.4 Preverjanje omejitev gibljivosti sklepov s FMS™-jem**

Ena od študij v povezavi s FMS™-jem je raziskava Node (2009), ki se je ukvarjal s preverjanjem trditve, da lahko s tem orodjem identificiramo omejitve v gibljivosti sklepov. Primerjava je bila narejena med meritvami z goniometrom in med opazovanjem omejitev gibljivosti med izvajanjem testov FMS™-ja. Vključenih je bilo 36 moških in 35 žensk, katerim so merili upogib stopala, izteg kolka, ter notranji in zunanji zasuk kolka z medicinskimi postopki merjenja obsega gibanja za te sklepe. Testiranci so nato izvedli vajo globoki počep, kjer so ocenjevalci opazovali kakršnokoli gibanje v kolenih medialno ali lateralno, obračanje stopal, dviganje pet, pretirano nagibanje, sločenje hrbta ali kakršnokoli gibanje z rokami med izvajanjem testa. Ugotovili so, da so imeli testiranci, ki so dvignili pete med izvajanjem počepa za 3° manjši upogib stopal kot tisti, ki pet niso dvignili. Pokazalo se je, da so imeli tisti, pri katerih se je pojavljajo nagibanje kolen, 3° manj notranjega zasuka, kot tisti brez stranskega gibanja v kolenih. Iz teh rezultatov so sklepali, da so lahko subjektivni podatki pridobljeni s pomočjo FMS™-ja primerljivi z objektivnimi podatki pridobljenimi s pomočjo kliničnih preiskav.

#### **1.5 FUNKCIONALNA VADBA IN TRENING**

V zadnjih letih smo priča hitremu razvoju industrije na področju športa in fitnesa. Za te novosti se na tržišču pogosto uporablja skupno ime "funkcionalni trening". Ta izraz je postal še posebej popularen na področju športa, fitnesa, rekreacije, kinezioterapije in rehabilitacije.

Za potrebne diplomskega dela bomo funkcionalno vadbo razumeli predvsem kot ohranjanje in razvoj osnovnih in specifičnih funkcijskih gibov, ki so nujno potrebni v vsakodnevnem življenju.

Razen pri nekaterih specifičnih oblikah vadbe (npr. joga, tai-chi...), trenerji in terapevti najpogosteje govorijo o ciljni usmerjenosti treninga in vaj. Tako se ciljna usmerjenost treninga predhodno določi glede na njegove sestavine (jakost, moč, srčno-žilna vzdržljivost, ravnotežje, fleksibilnost, hitrost,...). Velikokrat se trenerji pri sestavi programa treningov opirajo na pristop, da razčlenijo vadbo na posamezne treninge, kjer vsak zajema po eno sestavino fitnesa.

Ciljna usmerjenost vaj v treningu ali terapiji v glavnem temelji na regiji telesa, ki je dominantno obremenjena pri izvedbi vaj. Pri tem topološkem ali anatomsko-kineziološkem pristopu se telo deli na mišice oz. mišične skupine, ki so primarno obremenjene pri izvedbi določene vaje (posebej pri treningu moči ali fleksibilnosti), oz. na sklepe ki so dominantno vključeni v izvedbo določene vaje (npr. pri treningu stabilizacije sklepov). Cilj takega pristopa je izolirano delovati na mišico, ki je oslABLjena, nerazvita ali nefleksibilna oz. na sklep ki mu primanjkuje stabilnosti in kontrole. Na ta način je možno okrepiti človeka, mu povečati mišično maso, mu oblikovati telo, povečati fleksibilnost njegovih mišic, ter stabilnost njegovih sklepov. Tu je industrija trenažne opreme trenerjem močno olajšala delo z vsemi možnimi vrstami trenažerjev, ki se pojavljajo na tržišču, s pomočjo katerih je možno izolirano trenirati posamezne mišice, tako da pri tem udobno sedimo ali ležimo. Ob uporabi tega pristopa lahko predpostavljamo, da bo izolirano treniranje posameznih mišic ki obkrožajo nek sklep, uspešno pripravilo zdravega človeka za funkcionalne zahteve vsakdanjega življenja, športnika za funkcionalne zahteve v športu ter rehabilitirala pacienta z živčno-mišičnimi problemi. Toda v tej predpostavki je zanemarjeno temeljno dejstvo, ki je v športni stroki znano že vrsto let. Naši možgani namreč ne prepoznajo posamezne mišice, niti ne upravljajo izolirano s posameznimi mišicami. To kar možgani prepoznajo so gibalni obrazci, zapisi v gibalnem spominu o aktivaciji odgovarjajočih mišičnih povezav, v cilju izvedbe gibanja. Možgani prepoznajo in upravljajo gibe. To izvedejo tako, da pošljejo ukaz za izvedbo gibanja, naš živčni sistem ta čas ob pomoči raznih telesnih receptorjev dobiva informacije iz periferije telesa (iz mišic, tetiv, sklepov...) in okolice, katere nato uporabi pri korekciji izvedbe določenega giba. Ti popravki so izven naše zavedne kontrole. V luči teh spoznanj, prej omenjeni način, ki se zanaša na izključno topološki pristop k treningu, nikakor ne

more biti pravi. Preprosto ne moremo izolirano trenirati posameznih mišic, ki obdajajo posamezen sklep, in nato pričakovati, da se bo to odražalo v boljšem gibanju človeka. Pristop k treningu in izbiri vaj, ki sledi iz teh spoznanj, upošteva, da možgani prepoznajo in upravljajo z gibi in ne posameznimi mišicami in sklepi. Pri tem pristopu se ne osredotočamo na posamezne skeletne mišice, temveč se osredotočimo na temeljne gibalne obrazce, ki se jih posameznik poslužuje pri športu ali v vsakodnevnem življenju. Tako bomo opazili, da se pojavljajo tipični obrazci gibanja celega telesa. Ta gibanja lahko opišemo glede na ravnino v kateri se odvijajo in glede na vključenost okončin. Pri treniranju gibanj ne moremo pozabiti na mišice, lahko pa pri izoliranem treniranju mišic pozabljamo na gibanja.

Treniranje gibanj, še posebej tistih, ki se odvijajo v več ravninah in ki vključujejo več sklepov (kinetična veriga) ter zahtevajo neprekinjeno ohranjanje ravnotežja in stabilnosti telesa, vključujejo pa tudi distalne gibe, predstavljajo pravi način s katerim se razvija funkcionalna izvedba gibanj v športu ali vsakodnevnem življenju. Od tu izhaja tudi ena od številnih definicij funkcionalnega treninga: "Večsklepne, večravninske, propioceptivno zahtevne aktivnosti, ki vključujejo zaviranja (redukcijo sile), pospeševanja (ustvarjanje sile) in stabilizacijo (kontroliranje ravni nestabilnosti), upravljanje gravitacije, sile reakcije podlage in gibalne količine telesa" (Gambetta, 1995). Problem takega treninga je, da se pri veliko posameznikih pojavljajo nepravilnosti pri izvedbi osnovnih gibalnih vzorcev. Ponavljanja teh obrazcev gibanja, z dodajanjem obremenitev, ne odpravi nepravilnosti, kvečjemu jih še bolj poudari.

Čeprav se lahko zgoraj opisan način treninga obravnava kot funkcionalni trening, so lahko posamezne vaje za nekoga funkcionalne, iste vaje za nekoga drugega pa popolnoma nefunkcionalne. To dejstvo nas vodi do naslednje definicije funkcionalnega treninga in vaj, in sicer da so to trening in vaje, ki povzročajo pozitivne spremembe na človekovo funkcijo. Pri tem pod človekovo funkcijo predpostavljamo kvaliteto izvedbe temeljnih gibanj (kvalitativni pristop) in funkcionalno gibalno izvedbo (ang. preformance, kvantitativni pristop). Vaje, ki kakorkoli negativno vplivajo na katerokoli od navedenih funkcij, se ne morejo obravnavati kot funkcionalne. Razlikovati pa moramo tudi med korektivnimi in trenažnimi funkcionalnimi vajami. Cilj korektivnih je odpraviti opaženo disfunkcijo pri izvedbi temeljnih gibanj (npr. omejena gibljivost, slaba stabilnost, asimetrija leve in desne strani telesa,...). S temi vajami ne

izboljšujemo rezultatov. Cilj trenažnih funkcionalnih vaj pa je izboljšati funkcionalne gibalne sposobnosti in s tem rezultate, ali jih ohranjati na zadovoljujoči ravni, pri tem pa ne porušimo kvalitete izvedbe osnovnih gibanj.

Iz navedenega je razvidno, da moramo predhodno oceniti kvaliteto izvedbe osnovnih gibalnih vzorcev, preden ocenjujemo rezultate gibalnih vaj ali specifična športna gibalna znanja. Z drugimi besedami, ocena funkcionalnosti izvedbe gibanja predstavlja izhodiščno osnovo za nadaljni proces treniranja. Seveda lahko posameznik sodeluje v trenažnem procesu kljub nekaterim telesnim disfunkcijam, vendar bi trening v tem primeru le povečal telesne nepravilnosti in s tem tveganje za nastanek poškodbe.

Funkcionalno gibanje je izhodiščna točka za funkcionalni trening. Če se pri posamezniku pojavljajo kakršnekoli nepravilnosti v osnovnih gibalnih vzorcih, je treba te nepravilnosti odpraviti pred pričetkom procesa treniranja s korektivnimi funkcionalnimi vajami. Funkcionalni trening lahko uporabljamo tudi za razvoj funkcionalnih sposobnosti, ki temelji na izvedbi gibanj, ki se odvijajo v več ravninah in sklepih, ki zahtevajo neprekinjeno ohranjanje ravnotežja ter stabilnost trupa in medenice (Marković, 2011).

## **1.6 NAMEN**

Namen našega diplomskega dela je bil oceniti gibalno učinkovitost pri igralkah rokometu treh različnih starostnih kategorij, ter primerjati rezultate. Za oceno gibalne učinkovitosti smo uporabili sistem FMS™ ter prikazali njegovo uporabnost, tudi zato, da bodo lahko v prihodnje različni trenerji uporabljali ta sistem in z njim izboljševali gibalne sposobnosti svojih varovancev in spremljali njihov napredek. Primerjava rezultatov testov med različnimi starostnimi skupinami pa bo dala vpogled v to ali dekleta skozi leta napredujejo ali nazadujejo in tako bomo lahko dali večji poudarek na razvoj gibalnih sposobnosti v katerih dekleta nazadujejo.

## **1.7 CILJI**

**C1:** Ugotoviti razlike med rezultati v oceni gibalne učinkovitosti med različnimi starostnimi kategorijami igralk rokometu

## 1.8 HIPOTEZE

**H<sub>01</sub>:** Med različnimi starostnimi kategorijami igralk rokometa ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti globoki počep s palico v vzročenju

**H<sub>02</sub>:** Med različnimi starostnimi kategorijami igralk rokometa ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku

**H<sub>03</sub>:** Med različnimi starostnimi kategorijami igralk rokometa ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti izpadni korak naprej s palico na hrbtu

**H<sub>04</sub>:** Med različnimi starostnimi kategorijami igralk rokometa ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti zaročenje

**H<sub>05</sub>:** Med različnimi starostnimi kategorijami igralk rokometa ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu

**H<sub>06</sub>:** Med različnimi starostnimi kategorijami igralk rokometa ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti dvig v skleco

**H<sub>07</sub>:** Med različnimi starostnimi kategorijami igralk rokometa ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj

## **2 METODE DELA**

### **2.1 PREIZKUŠANCI**

V raziskavi je sodelovalo 41 deklet, igralk rokometna v ženskem rokometnem klubu Mlinotest Ajdovščina v sezoni 2011/2012. Igralke so bile iz treh različnih starostnih kategorij, od tega je bilo 13 mlajših deklic (Starost  $12.62 \pm 0.506$ ; Telesna višina  $1.579 \pm 0.052$ ; Telesna masa  $46.6 \pm 7.395$ ), 13 kadetinj (Starost  $15.54 \pm 0.776$ ; Telesna višina  $1.648 \pm 0.067$ ; Telesna masa  $59.8 \pm 7.541$ ) in 15 članic (Starost  $23.07 \pm 7.035$ ; Telesna višina  $1.697 \pm 0.051$ ; Telesna masa  $69.9 \pm 7.246$ ). Mladoletna dekleta so morala prinesiti s strani zakonitega zastopnika podpisane izjave, da se strinjajo s sodelovanjem pri testiranjih. Dekleta niso smela imeti kakršnihkoli trenutnih poškodb, oziroma niso smela biti v postopku zdravljenja.

### **2.2 PRIPOMOČKI**

Pri izvedbi meritev telesnih mer smo uporabili digitalno tehtnico za merjenje telesne teže (v kg, zaokroženo na eno decimalno natančno) in višinomer za merjenje telesne višine (v cm, zaokroženo na eno decimalno natančno). Za oceno gibalne učinkovitosti smo uporabili sistem FMS™, ki smo ga natančneje opisali že v uvodu. Pri posameznih testih smo uporabili ravne lesene palice dolžine 1,5 m in premera 3 cm, ravne lesene deske debeline 5 cm, širine 23 cm in dolžine 1m, srebren širok lepilni trak, zložljive kovinske ovire, svinčnike, podloge za pisanje in ocenjevalne liste.

#### **2.2.1 Opis posameznih testov FMS™**

##### **Globoki počep s palico v vzročenju**

###### Namen testa

Počep je vzorec gibanja, ki je prisoten v številnih gibalnih nalogah, tako v vsakdanjem življenju kot tudi v večini športov. Predstavlja usklajeno gibanje okončin z ustrezno amplitudo in ohranjanje ravnotežnega položaja (stabilizacija). To je test, ki zahteva aktivacijo celotnega telesa, če se izvaja pravilno. Ocenjuje se gibljivost in stabilizacija kolka, kolena in gležnja



(bilateralna, simetrična), zaradi drže palice nad glavo se ocenjuje tudi gibljivost in stabilizacija ramen (ter prsnega in vratnega dela hrbtenice, stabilizacija lopatice) ter gibljivost in stabilizacijo trupa.

### Opis testa

Začetni položaj je stoja, stopala so v širini bokov, usmerjena naprej. Ravno palico položimo na vrh glave, tako da imamo v komolcih kot  $90^\circ$ . Palico nato potisnemo nad glavo tako da so komolci popolnoma iztegnjeni, rama pa v upogibu in odmiku. Iz tega položaja se počasi in kontrolirano spustimo v globoki počep. Pazimo da stopala ves čas gibanja ostajajo na tleh (brez privzdigovanja pet), glava in prsa so usmerjena naprej, trup je vzravnani, palica pa maksimalno potisnjena nad glavo, v ravni liniji s telesom (gležnj-koleno-kolk-rama-komolec-zapestje). Vadeči gibanje ponovi trikrat. Če se pri testirancu pojavi dvigovanje pet, mu podnje položimo ravno desko.



**Slika 4:** Začetni položaj pri testu globoki počep s palico v vzročanju, pogled od spredaj



**Slika 5:** Začetni položaj pri testu globoki počep s palico v vzročanju, pogled s strani

Nasveti pri ocenjevanju globokega počepa s palico v vzročnju:

- če smo v dvomih kakšno oceno dodeliti, damo tisto ki je nižja
- rezultatov ne interpretiramo dokler test ni dokončan
- dobro je da si vadečega med ocenjevanjem ogledamo tudi s strani

Ocenjevanje

Ocena 3: Trup in roke so vzporedni z golenico ali bolj navpični, stegnenica je nižja od vodoravne linije (kot v kolenih manjši od  $90^\circ$ ), kolena so čez linijo prstov stopal. Palica lahko delno prehaja čez linijo stopal.



**Slika 6:** Globoki počep s palico v vzročnju, ocena 3, pogled od spredaj



**Slika 7:** Globoki počep s palico v vzročnju, ocena 3, pogled s strani

Ocena 2: Če vadeči ne doseže ocene 3, ker pride do dvigovanja pet, mu podnje postavimo ravno desko (v našem primeru visoko 5 cm) in nato ponovno izvede gibanje. V tem primeru je kriterij za oceno 2 enak kriteriju za oceno 3, le da so pete privzdignjene.



**Slika 8:** Globoki počep s palico v vzročenu, ocena 2, pogled od spredaj



**Slika 9:** Globoki počep s palico v vzročenu, ocena 2, pogled s strani

Ocena 1: Kljub dvignjenim petam trup in roke niso vzporedne z golenico, stegnenica je višja od vodoravne linije (kot v kolenih večji od 90°), kolena niso čez linijo prstov stopal, vidna je upognitev ledvenega dela hrbtenice.



**Slika 10:** Globoki počep s palico v vzročanju, ocena 1, pogled od spredaj



**Slika 11:** Globoki počep s palico v vzročanju, ocena 1, pogled s strani

Ocena 0: Prisotnost bolečine med izvajanjem testa.

#### Razlaga rezultatov pri testu globoki počep s palico v vzročanju

Zmožnost pravilne izvedbe globokega počepa je pogojena s pravilnim gibanjem medenice, upogibom stopal, upogibom kolen in bokov ter iztegom prsnega dela hrbtenice, hkrati pa tudi z upogibom in odmikom ramen. Slaba izvedba gibanja je lahko posledica različnih faktorjev. Slabo mobilnost gornjega dela telesa je možno pripisati slabi gibljivosti v sklepu med lopatico in nadlahtnico (glenohumeral joint) ali v prsnem delu hrbtenice. Omejena mobilnost v spodnjem delu telesa pa je največkrat posledica nepopolnega upogiba stopal ali slabega upogiba kolka.

Če posameznik pri testu doseže oceno nižjo od 3, moramo identificirati omejitvene faktorje. Ponavadi gre pri oceni 2 za manjše omejitve pri izvedbi upogiba stopal ali iztegu prsnega dela hrbtenice. Če dobi vadeči oceno 1 pa gre za večje omejitve pri zgoraj omenjenih gibih ali pa za omejitve pri izvedbi upogiba kolka.

## **Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku**

### Namen testa

Gibanje je prisotno v veliko gibalnih nalogah, tako v vsakdanjem življenju kot v različnih športih (premikanje-hoja, pospeševanje-tek,...). Ta test zahteva od posameznika primerno koordinacijo in stabilnost v kolkih in trupu med izvajanje prestopanja, kot tudi stabilnost izvajanja gibanja na eni nogi (ena noga je na tleh obremenjena, druga izvaja gibanje). Ocenjuje se gibljivost in stabilizacija kolka, kolena in gležnja (bilateralna, simetrična) ter trupa. Ker se test izvaja bilateralno, je namenjen tudi odkrivanju asimetrij.

### Opis testa

Začetni položaj je stoja, stopala so popolnoma skupaj, usmerjena naprej, linija prstov je poravnana z linijo ovire (oz. elastike). Višino ovire nastavimo v višino vrha golenice vadečega. Palico ki počiva na tilniku vadeči prime z obema rokama. Iz tega položaja vadeči izvede enonožni prestop ovire do dotika pete s tlemi, medtem ko ohranja ravnotežje na iztegnjeni stojni nogi. Nato nogo vrne v začetni položaj. Gibanje ponovi trikrat z vsako nogo, pri čemer pazimo da je trup ves čas vzravn.



**Slika 12:** Označena višina vrha golenice, na katero nastavimo višino elastike ali ovire, pogled od spredaj



**Slika 13:** Začetni položaj pri testu prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku, pogled od spredaj

Nasveti pri ocenjevanju prestopanja ovire naprej in nazaj s palico na tilniku:

- ocenjuje se nogo ki prestopa oviro
- pozorni moramo biti da trup ohranja stabilen položaj
- pazimo da prsti stojne noge ves čas ostajajo v liniji s prečko ovire
- vadečega opozorimo da naj ne "zaklene" kolen
- pazimo da določimo pravo višino ovire
- če smo v dvomih kakšno oceno dodeliti, damo tisto ki je nižja
- rezultatov ne interpretiramo dokler test ni dokončan
- dobro je da si vadečega med ocenjevanjem ogledamo tudi s strani

## Ocenjevanje

Ocena 3: Kolk, koleno in gleženj ohranjajo navpično linijo, v ledvenem delu telesa ni gibanja (ali je minimalno), ovira ostane nedotaknjena, palica na tilniku in prečka ovire (oz. elastika) ostajata v vzporednem položaju.



**Slika 14:** Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku, ocena 3, pogled od spredaj



**Slika 15:** Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku, ocena 3, pogled s strani

Ocena 2: Kolk, koleno in gleženj ne ohranjajo navpične linije, zaznamo prisotnost gibanja v ledvenem delu telesa, palica in prečka ovire (oz. elastika) ne ohranjata vzporednega položaja.



**Slika 16:** Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku, ocena 2, pogled od spredaj



**Slika 17:** Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku, ocena 2, pogled s strani



Ocena 1: Vadeči ni zmožen prestopiti ovire (dotik ovire s stopalom), opazna je izguba ravnotežja, pojavi se odklanjanje telesa.



**Slika 18:** Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku, ocena 1, pogled od spredaj



**Slika 19:** Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku, ocena 1, pogled s strani

Ocena 0: Prisotnost bolečine med izvajanjem testa.

#### Razlaga rezultatov testa prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku

Test zahteva od posameznika stabilnost gležnja, kolena in kolka stojne noge kot tudi maksimalen izteg kolka te noge. Hkrati pa zahteva upogib stopala, upogib kolena in kolka noge, ki izvaja gibanje (prestopa oviro). Vadeči mora ohranjati ravnotežje, saj test ocenjuje tudi dinamično stabilnost.

Slab rezultat testa je lahko posledica več faktorjev. Lahko je kriva slaba stabilnost stojne noge ali slaba gibljivost noge, ki izvaja gibanje. Hkratno ohranjanje iztega kolka stojne noge in izvedba maksimalnega upogiba kolka nasprotne noge zahteva od vadečega bilaterano, asimetrično gibljivost v kolkih.

Če posameznik pri testu doseže oceno nižjo od 3, moramo identificirati omejitvene faktorje. Če je dana ocena 2 gre ponavadi za manjše omejeno gibanje pri upogibu stopala in/ali upogibu

kolka noge, ki prestopa oviro. Če dobi vadeči oceno 1 je ponavadi prisotna slaba asimetrična gibljivost kolka, ali pa nagnjenost medenice naprej in slaba stabilizacija trupa.

### **Izpadni korak naprej s palico na hrbtu**

#### Namen testa

To gibanje je prisotno v veliko gibalnih nalogah, tako v vsakdanjem življenju kot v različnih športih (zaviranje, spremembe smeri, bočna gibanja,...). Ta test prisili posameznika v tako pozicijo telesa, da se mora osredotočiti na gibe povezane z zasukom trupa, zniževanjem težišča telesa in bočnim odklanjanjem trupa. Spodnji okončini sta v škarjasti poziciji, telo pa mora ohranjati primeren zasuk trupa in razmak med okončinami. Potrebna je enakomerna obremenitev obeh nog. Ocenjuje se gibljivost (mobilnost) in stabilizacija kolka, kolena, gležnja in stopala obeh nog ter fleksibilnost (raztegljivost, gibljivost) preme stegenske mišice (m. rectus femoris) in široke hrbtne mišice (m. latissimus dorsi). Opazuje se prisotnost kompenzacijskih gibov zgornjih okončin in trupa.

#### Opis testa

Test se izvaja tako, da ocenjevalec najprej s palico izmeri dolžino posameznikove golenice. Nato palico položimo na tla in s kredo zarišemo dolžino golenice na ravno linijo (npr. na eno izmed ravnih talnih oznak v dvorani). Nato testiranec postavi prste ene noge na oznako začetka dolžine in peto druge noge zaporedno na oznako konca dolžine goleni. Testiranec drži palico z obema rokama za hrbtom, tako da se ta dotika glave, prsnega dela hrbtenice in trtice. Roka nasprotna nogi ki je spredaj, naj bi držala palico v višini vratnega dela hrbtenice, druga roka pa v višini ledvenega dela hrbtenice. Iz tega položaja vadeči spusti koleno zadnje noge toliko, da se dotakne tal za peto prednje noge, ter se vrne v začetno pozicijo. Gibanje ponovi trikrat, nato pa zamenja nogi in roki, ter izvede test še trikrat. Test se izvaja počasi in kontrolirano. Pazimo, da je trup ves čas vzravn.



**Slika 20:** Začetni položaj pri testu izpadni korak naprej s palico na hrbtu, pogled od spredaj



**Slika 21:** Začetni položaj pri testu izpadni korak naprej s palico na hrbtu, pogled s strani

Nasveti pri ocenjevanju izpadnega koraka naprej s palico na hrbtu:

- sprednja (izpadna) noga napoveduje katero stran telesa ocenjujemo
- pozorni moramo biti, da med izvajanjem testa palica ves čas ohranja kontakt s hrbtom v treh točkah
- peta prednje noge mora biti ves čas na tleh
- če smo v dvomih kakšno oceno dodeliti, damo tisto ki je nižja
- rezultatov ne interpretiramo dokler test ni dokončan
- dobro je da si vadečega med ocenjevanjem ogledamo tudi s strani
- pozorni smo na izgubo ravnotežja
- med ocenjevanjem ostajamo v bližini vadečega, v primeru da ta izgubi ravnotežje

## Ocenjevanje

Ocena 3: Palica ostaja v začetnem položaju (v stiku z glavo, prsnim delom hrbtenice in trtico), zaznano ni nobeno gibanje gornjega dela telesa (ni odklanjanja), palica in stopala ohranjajo linijo (ostajajo v sredinski ravnini), koleno zadnje noge se dotakne tal za peto prednje noge.



**Slika 22:** Izpadni korak naprej s palico na hrbtu, ocena 3, pogled od spredaj



**Slika 23:** Izpadni korak naprej s palico na hrbtu, ocena 3, pogled s strani

Ocena 2: Palica ne ostane v stiku z vsemi tremi točkami telesa (v stiku z glavo, prsnim delom hrbtenice in trtico), zaznано je kakršnokoli gibanje gornjega dela telesa (npr. prisotno je odklanjanje), palica in stopala ne ohranjajo linije, koleno zadnje noge se ne dotakne tal neposredno za peto prednje noge.

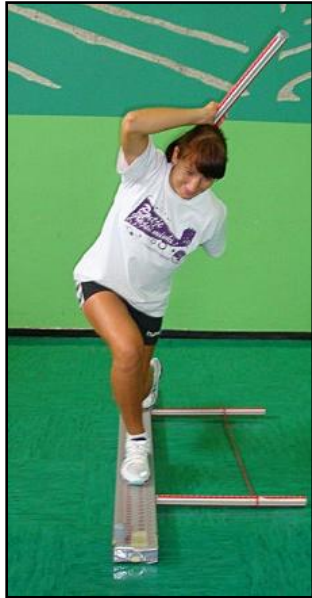


**Slika 24:** Izpadni korak naprej s palico na hrbtu, ocena 2, pogled od spredaj



**Slika 25:** Izpadni korak naprej s palico na hrbtu, ocena 2, pogled s strani

Ocena 1: Izguba ravnotežja (poruši se navpična linija, ni več stika palice s telesom, pojavi se močno odklanjanje trupa, koleno se ne dotakne tal,...), nezmožnost izvedbe gibalne naloge.



**Slika 26:** Izpadni korak naprej s palico na hrbtu, ocena 1, pogled od spredaj



**Slika 27:** Izpadni korak naprej s palico na hrbtu, ocena 1, pogled s strani

Ocena 0: Prisotnost bolečine med izvajanjem testa.

#### Razlaga rezultatov testa izpadni korak naprej s palico na hrbtu

Test zahteva od posameznika stabilnost gležnja, kolena in kolka obeh nog, pa tudi gibljivost pri odmiku kolka izpadne noge, upogibu stopal in fleksibilnost (raztegljivost, gibljivost) preme stegenske mišice. Razviti moramo tudi primerno ravnotežje, ki se pojavi ob bočnih odmikih telesa.

Slab rezultat testa je lahko posledica več faktorjev. Gibljivost kolka, tako stojne kot izpadne noge, je lahko slaba, lahko je slaba tudi stabilizacija gležnja ali kolena stojne noge med izvedbo izpadnega koraka. Šibkost primikalk kolka in zategnjenost odmikalk kolka lahko tudi vpliva na slab rezultat, kot tudi razne omejitve gibljivosti v prsnem predelu hrbtenice, kar onemogoča posamezniku pravilno izvedbo testa.

Če doseže posameznik oceno nižjo od 3, moramo razbrati omejitvene dejavnike. Pri oceni 2, gre ponavadi za manjše omejitve v gibljivosti enega ali obeh kolkov. Če dobi vadeči oceno 1 gre ponavadi za neravnovesje med stabilnostjo in mobilnostjo kolka ene ali obeh nog.

## **Zaročenje**

### Namen testa

Ta vzorec gibanja je prisoten v številnih gibalnih nalogah, tako v vsakdanjem življenju kot v številnih športih. Test ocenjuje gibljivost ramen, natančneje gre za kombinacijo notranjega zasuka, primika in iztega ene rame in zunanjega zasuka, odmika in upogiba druge rame. Zahteva tudi normalno ramensko gibljivost in izteg prsnega dela hrbtenice.

### Opis testa

Test se izvaja tako, da ocenjevalec najprej s palico izmeri dolžino dlani posameznika, od zapestja do konca sredinca. Začetni položaj je stoja, pri čemer so stopala popolnoma skupaj - ta položaj se ohranja skozi celoten test. Napravimo pesti z obema rokama, pri čemer palca položimo v pesti. Nato izvedemo hkraten maksimalen primik, izteg in notranji zasuk ene roke ter maksimalen odmik, upogib in zunanji zasuk druge roke (zaročenje gor skrčeno z eno roko in zaročenje dol skrčeno z drugo roko). To gibanje mora biti izvedeno gladko, z eno potezo in dlani morajo ostati ves čas stisnjene v pest. Ocenjevalec nato s palico izmeri razdaljo med najbližjima deloma pesti v končni poziciji. Testiranec test ponovi trikrat bilateralno.



**Slika 28:** Merjenje dolžine dlani, od zapestja do konca sredinca

## Izločitveni test

S tem izločitvenim testom preverimo ali je prisotna kakršnakoli bolečina v območju ramenskega obroča. Posameznik položi dlan ene roke na ramo nasprotne roke in dvigne komolec kolikor je mogoče. Če ob tem začuti bolečino se test ne izvaja in testirancu se dodeli ocena 0.



**Slika 29:** Začetni položaj pri izločitvenem testu za test zaročenje, pogled od spredaj



**Slika 30:** Končni položaj pri izločitvenem testu za test zaročenje, pogled od spredaj

### Nasveti pri ocenjevanju zaročenja:

- roka ki izvede zaročenje gor skrčeno (odmik, upogib in zunanji zasuk ramena), napoveduje katero stran telesa ocenjujemo
- če je razdalja med pestema enaka razdalji, ki je meja med ocenami, dodelimo nižjo oceno
- ocena izločitvenega testa pogojuje nadaljno izvajanje testa
- paziti moramo, da vadeči izvede gibanje z eno, tekočo potezo in se ne popravlja
- če smo v dvomih kakšno oceno dodeliti, damo tisto ki je nižja
- rezultatov ne interpretiramo dokler test ni dokončan
- dobro je da si vadečega med ocenjevanjem ogledamo tudi s strani



## Ocenjevanje

Ocena 3: Razdalja med pestema je manjša od dolžine dlani.



**Slika 31:** Zaročenje, ocena 3, pogled od zadaj

Ocena 2: Razdalja med pestema je manjša ali enaka 1,5 kratni dolžini dlani.



**Slika 32:** Zaročenje, ocena 2, pogled od zadaj

Ocena 1: Razdalja med pestema je večja kot 1,5 kratna dolžina dlani.



**Slika 33:** Zaročenje, ocena 1, pogled od zadaj

Ocena 0: Prisotnost bolečine med izvajanjem testa (v primeru, da je bil izločitveni test ocenjen pozitivno).

#### Razlaga rezultatov testa zaročenje

Slab rezultat testa je lahko posledica več različnih vzrokov. Ena od splošno sprejetih razlag je, da pri testiranih športnikih, ki v svoji športni panogi pogosto uporabljajo izmet izza glave (rokomet, rugby, baseball, kriket,...), pride do povečanega zunanjšega zasuka kar onemogoča (hromi) notranji zasuk. Pretirana razvitost ali slaba razvitost male prsne mišice (m. pectoralis minor) ali široke hrbtne mišice (m. latissimus dorsi) lahko posledično povzroči spremembe prednjega dela rame ali rotatorne manšete. Lahko je pristona tudi okvara sklepa med lopatico in zadnjim delom prsnih reber (scapulothoracic joint), bodisi slaba stabilnost ali gibljivost tega sklepa, kar povzroči zmanjšano gibljivost v sklepu med lopatico in nadlahtnico (glenohumeral joint).

Če doseže posameznik oceno nižjo od 3, moramo identificirati omejitvene dejavnike. Če je dodeljena ocena 2, gre ponavadi za skrajšanje mišic ki vežejo nadlahtnico s trupom (axiohumeral joint), kamor spadajo široka hrbtne mišica, mala in velika prsna mišica ali sklepa med lopatico in

nadlahtnico (glenohumeral joint). Če dobi vadeči oceno 1, gre ponavadi za okvare sklepa med lopatico in zadnjim delom prsnih reber.

### ***Dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu***

#### Namen testa

Ta vzorec gibanja je prisoten v številnih gibalnih nalogah, kjer se zahteva hkraten upogib enega kolka in ekstenzijo drugega. Zahteva sposobnost iztega spodnje okončine s hkratnim ohranjanjem stabilnosti trupa. Ocenjuje se aktivna fleksibilnost iztegovalk kolka (hamstring) ter iztegovalk gležnja (m. triceps surae), stabilnost hrbtenice ter aktiven izteg nasprotne noge (noge na tleh). Ocenjuje se gibljivost in stabilizacija kolka in trupa ter sposobnost razmika nog brez obremenitve (upogib kolka).

#### Opis testa

Začetni položaj je leža hrbtno, z rokami ob telesu in dlanmi obrnjenimi navzgor. Ocenjevalec poišče točki "anterior superior iliac spine" (točka na medenici, ki je izbočena) in sredino pogačice, ter to razdaljo prepolovi in na polovici te razdalje ob nogo navpično postavi ravno palico. Nato testiranec dvigne testirano nogo, pri tem pa pazi da je stopalo upognjeno, koleno pa iztegnjeno. Ravno tako mora biti tudi stopalo noge, ki je v stiku s podlago upognjeno in koleno iztegnjeno. Glava mora ostati ves čas na tleh. Ko testiranec doseže končno pozicijo dvignjene noge, pogledamo ali je z gležnjem prešel linijo palice in če jo je, damo temu primerno oceno. Če mu to ne uspe, postavimo palico navpično na polovici razdalje med prejšnjo točko postavitve palice in sredino pogačice. Testiranec nato ponovi test. Če tudi v tem primeru ne preide linije palice, jo položimo v višino sredine kolena nasprotne noge in testiranec ponovi test, pri čemer se mu ocena zniža. Vadeči ponovi test z vsako nogo trikrat.



**Slika 34:** Začetni položaj pri testu dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu, pogled s strani

Nasveti pri ocenjevanju dviga iztegnjene noge v leži na hrbtu:

- noga ki izvaja upogib kolka določa katero stran telesa ocenjujemo
- pozorni moramo biti, da ne pride do zasuka v kolku nasprotne noge
- kolena obeh nog morata biti ves čas iztegnjena, prav tako oba gležnja upognjena, kolk noge ki izvaja izteg mora ostati ves čas na tleh
- če testiranec ne preide linije palice ampak se ustavi ravno v njeni liniji, dodelimo nižjo oceno
- če smo v dvomih kakšno oceno dodeliti, damo tisto ki je nižja
- rezultatov ne interpretiramo dokler test ni dokončan
- dobro je da si vadečega med ocenjevanjem ogledamo tudi s strani

## Ocenjevanje

Ocena 3: Prehod gležnja dvignjene iztegnjene noge preko linije palice, ki je na polovici razdalje med "anterior superior iliac spine" in sredino pogačice.



**Slika 35:** Dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu, ocena 3, pogled s strani

Ocena 2: Prehod gležnja dvignjene iztegnjene noge preko linije palice, ki je na polovici razdalje med prejšnjo točko postavitve palice in sredino pogačice



**Slika 36:** Dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu, ocena 2, pogled s strani

Ocena 1: Gleženj dvignjene iztegnjene noge ne preide preko linije palice, ki je v višini sredine kolena (vrh pogačice).



**Slika 37:** Dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu, ocena 1, pogled s strani

Ocena 0: Prisotnost bolečine med izvajanjem testa.

#### Razlaga rezultatov testa dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu

Slaba ocena testa je lahko posledica več dejavnikov. Najpogostejša je slaba funkcionalna fleksibilnost (raztegljivost, gibljivost) zadnjih stegenskih mišic (njihova zategnjenost, zakrčenost). Možen razlog je tudi slaba gibljivost v kolku nasprotne noge, ki izhaja iz slabe raztegnjenosti (njene nefleksibilnosti) črevnično-ledvene mišice (m. iliopsoas) v kombinaciji z notranjo nagnjenostjo medenice. Če je ta omejitev izrazita, popoln dvig noge (razteg zadnjih stegenskih mišic) ne bo mogoč. Tako kot test prestopanja ovire tudi ta test razkriva predvsem gibljivost kolkov, vendar se bolj specifično osredotoča na omejitve povezane z zadnjimi stegenskimi mišicami in črevnično-ledveno mišico.

Če posameznik doseže oceno nižjo od 3 moramo identificirati omejitvene dejavnike. Če je dodeljena ocena 2, gre za manjše asimetrije pri gibljivosti kolkov ali za izolirane posamezne mišične zategnjenosti. Pri oceni 1 pa gre za večje omejitve gibljivosti v kolkih.

## ***Dvig v skleco***

### Namen testa

Ta vzorec gibanja je prisoten v gibalnih nalogah, kjer se zahteva potisk z rokami od tal. Ta test preverja sposobnost stabilizacije trupa med izvajanjem sklece. Ocenjuje se moč zgornjih okončin med njihovim izvajanjem simetričnega potiska. Nujna je predhodna stabilizacija trupa in ne kompenzacija z iztegnitvijo in zasukom.

### Opis testa

Začetni položaj je lega na trebuhu s stopali skupaj in rokami ob telesu z dlanmi obrnjenimi v tla. Glede na spol se razlikujejo začetne pozicije dlani. Moški začnejo s postavitvijo dlani tako, da je palec v liniji vrha čela, ženske pa v liniji brade. Nato izvedemo popoln izteg kolen in upogib stopal, ter se iz tega položaja dvignemo v oporo ležno spredaj (skleco). Telo se mora dvigniti enotno, noben del telesa ne sme zamujati, pa tudi ukrivljanje v ledvenem delu hrbtenice se ne sme pojaviti. Če vadeči ni zmožen izvesti sklece v trenutnem položaju, premakne dlani v naslednji primeren položaj po ocenjevalnem kriteriju in ponovi test.

### Izločitveni test

S tem izločitvenim testom preverimo ali obstaja kakršnakoli bolečina v predelu ledvenega dela hrbtenice. Gre za dvig v opori ležno spredaj. Če se pojavi bolečina, potem dodelimo oceno 0 in test se ne izvaja.



**Slika 38:** Izločitveni test za test dvig v skleco, pogled s strani

### Nasveti pri ocenjevanju dviga v skleco:

- posameznika opozorimo da dvigne celo telo hkrati, kot enoto
- roke morajo biti ves čas v isti začetni poziciji in jih ne smemo pomikati navzdol med izvedbo gibanja
- pozorni moramo biti, da se prsi in trebuh dvignejo od tal istočasno
- ocena izločitvenega testa pogojuje nadaljno izvajanje testa
- če smo v dvomih kakšno oceno dodeliti, damo tisto ki je nižja
- rezultatov ne interpretiramo dokler test ni dokončan
- dobro je da si vadečega med ocenjevanjem ogledamo tudi s strani

### Ocenjevanje

Test ima dva kriterija ocenjevanja, ločeno za moške in za ženske.

#### Za moške

Ocena 3: Dvig v oporo ležno spredaj brez opaznega nihanja v predelu hrbtenice s palci poravnanimi v višini čela.

Ocena 2: Dvig v oporo ležno spredaj brez opaznega nihanja v predelu hrbtenice s palci poravnanimi v višini brade.

Ocena 1: Neuspešen poskus dviga v oporo ležno spredaj s palci poravnanimi v višini brade.

Ocena 0: Prisotnost bolečine med izvajanjem testa (izločitveni test je pozitivno ocenjen).



Za ženske

Ocena 3: Dvig v oporo ležno spredaj brez opaznega nihanja v predelu hrbtenice s palci poravnanimi v višini brade.



**Slika 39:** Začetni položaj pri testu dvig v skleco, ocena 3 ženske, pogled s strani

Ocena 2: Dvig v oporo ležno spredaj brez opaznega nihanja v predelu hrbtenice s palci poravnanimi v višini ramen.



**Slika 40:** Začetni položaj pri testu dvig v skleco, ocena 2 ženske, pogled s strani



**Slika 41:** Končni položaj pri testu dvig v skleco, ocena 2 ženske, pogled s strani

Ocena 1: Neuspešen poskus dviga v oporo ležno spredaj s palci poravnanimi v višini ramen.

Ocena 0: Prisotnost bolečine med izvajanjem testa (izločitveni test je pozitivno ocenjen).

### Razlaga rezultatov testa dvig v skleco

Zmožnost izvedbe tega testa zahteva od posameznika stabilnost telesa med izvedbo simetričnega gibanja rok (potisk z rokama od tal). Pri veliko aktivnostih, v različnih športih, je preko stabilizatorjev trupa potreben prenos sile iz zgornjih okončin na spodnje in obratno. Gibanja kot so skoki v košarki, blokade pri odbojki ali prestrezanje žoge pri ameriškem nogometu so tipični primeri takega prenosa energije. Če pri tem nimamo dovolj močnih stabilizatorjev trupa, se energija pri prenosu izgublja, kar privede do slabšega nastopa in morebitnih manjših poškodb.

Slaba ocena pri tem testu je lahko preprosto posledica slabe stabilizacije trupa.

### ***Dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj***

#### Namen testa

Ta vzorec gibanja je prisoten na primer pri lazenju in plazenju . Test zahteva zapleteno gibanje s primerno živčno-mišično koordinacijo, in s prenosom energije preko trupa z enega segmenta na drugega. Ocenjuje se večravniško stabilnost trupa med kombiniranim gibanjem zgornjih in spodnjih okončin ter tudi stabilizacija trupa, kolka in ramena (zrcalna stabilizacija).

#### Opis testa

Začetni položaj in opora klečno spredaj, noge in roke s trupom tvorijo kot 90°. Kot v kolenih je prav tako 90° in stopala so upognjena. Med kolena in dlani na tla položimo desko. Iz tega položaja izvedemo upogib ramena in hkrati izteg kolena in kolka noge na isti strani telesa (hkraten dvig iztegnjene roke in noge na isti strani telesa). Okončini dvignemo do ravnine trupa. V tem položaju naj bi bili dlan, komolec in koleno v isti ravnini kot deska, prav tako trup. Nato isto roko iztegnemo in hkrati pokrčimo kolk in koleno, tako da se s kolenom dotaknemo komolca. Nato se vrnemo v začetni položaj. To gibanje ponovimo trikrat na vsaki strani telesa.

Če merjenec ni zmožen izvesti tega gibanja, izvede test tako, da uporabi diagonalno roko in nogo.



**Slika 42:** Začetni položaj pri testu dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj, pogled s strani

#### Izločitveni test

S tem izločitvenim testom preverimo ali obstaja kakršnakoli bolečina kje na telesu. Iz opore klečno spredaj se spustimo v sed na petah, dlani pa potisnemo čim bolj naprej. Če se pri tem položaju pojavi bolečina, potem dodelimo oceno 0 in test se ne izvaja.



**Slika 43:** Izločitveni test za test dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj, pogled s strani

Nasveti pri ocenjevanju dviga iste roke in noge v opori klečno spredaj:

- pozorni moramo biti da se koleno in komolec med izvajanjem upogiba dotakneta nad desko in da hrbet ostane raven
- testirancu povemo, da med dvigom iztegnjene roke in noge ni treba iti čez linijo hrbta
- ocena izločitvenega testa pogojuje nadaljno izvajanje testa
- če smo v dvomih kakšno oceno dodeliti, damo tisto, ki je nižja
- rezultatov ne interpretiramo dokler test ni dokončan
- dobro je da si vadečega med ocenjevanjem ogledamo tudi s strani

Ocenjevanje

Ocena 3: Izvedba ene ponovitve hkratnega dviga iste roke in noge, nato upognitev okončin z dotikom komolca in kolena, pri tem pa ostaja hrbtenica vzporedna z desko, koleno in komolec se dotakneta nad desko.



**Slika 44:** Začetni položaj za test dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj, ocena 3, pogled s strani



**Slika 45:** Končni položaj za test dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj, ocena 3, pogled s strani

Ocena 2: Izvedba ene ponovitve hkratnega dviga nasprotne roke in noge, nato upognitev okončin z dotikom komolca in kolena, pri tem pa ostaja hrbtenica vzporedna z desko, koleno in komolec se dotakneta nad desko.



**Slika 46:** Začetni položaj za test dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj, ocena 2, pogled s strani



**Slika 47:** Končni položaj za test dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj, ocena 2, pogled s strani

Ocena 1: Neuspešen poskus, izvedba giba z diagonalno roko in nogo ni mogoča, izguba ravnotežja (nezmožnost dviga iztegnjene roke in noge do vertikale, ni dotika komolca in kolena pri upogibu).

Ocena 0: Prisotnost bolečine med izvajanjem testa (izločitveni test je pozitivno ocenjen).

#### Razlaga rezultatov testa dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj

Ta test zahteva asimetrično stabilnost trupa tako v sredinski (bočni) kot vodoravni (prečni) ravnini med izvedbo asimetričnega gibanja zgornje in spodnje okončine. Veliko gibanj v športu zahteva od stabilizatorjev trupa asimetričen prenos sile od spodnjih k gornjim okončinam in obratno. Tek, eksploziven štart iz štartnih blokov in pospeševanje pri atletiki ter eksploziven štart in pospeševanje iz začetne nizke pozicije pri ameriškem nogometu so primeri takega prenosa energije. Če nimamo primerne stabilizacije trupa, pride do izgube energije, kar vodi do slabih rezultatov in morebitnih poškodb.

Slaba ocena pri tem testu je ponavadi posledica šibkih asimetričnih stabilizatorjev trupa.

## 2.3 POSTOPEK

Pred začetkom testiranja, približno en teden prej, smo dekleta v grobem seznanili z izvedbo testov, samo v tolikšnji meri, da so se seznanile s potrebnimi gibalnimi vzorci in njihovo pravilno izvedbo. Ocenjevalec je opisal vsak test posebej, ga demonstriral, in dekleta so gibanje ponovila. Do glavnih testiranja gibanj niso smela načrtno trenirati oz. kakorkoli načrtno izboljševati svojih gibalnih sposobnosti.

Meritve so potekale tako, da smo se držali osnovnih načel in sicer, da so dekleta pred izvajanjem testov FMS™ izvedla kratko dinamično ogrevanje, niso pa smela biti dlje fizično aktivna. Poleg starosti preizkušancev smo za podrobnejši opis vzorca izvedli še meritve telesne mase in telesne višine.

Dekleta je ocenjevalo 5 ocenjevalcev, ki so bili seznanjeni s postopkom ocenjevanja in kriterijem ocenjevanja posameznih testov. Izvedli smo tudi poskusno testiranje, zgolj zaradi občutka za ocenjevanje in večje usklajenosti ocenjevalcev.

Ocenjevanje je potekalo v športni dvorani Police v Ajdovščini, največkrat v času treninga posamezne starostne kategorije, vselej pa v dogovoru z njihovim trenerjem oziroma trenerko. Potekalo je tako, da so ocenjevalci najprej ocenili vsa dekleta, ki so bila takrat prisotna na testiranjih, v enem testu (npr. globok počep), nato v drugem (npr. prestopanje ovire),...in tako do konca, dokler niso vsa dekleta izvedla vseh testov in bila ocenjena. Držali smo se sledečega zaporedja testov:

1. Globoki počep s palico v vzročanju
2. Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku
3. Izpadni korak naprej s palico na hrbtu
4. Zaročenje
5. Dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu
6. Dvig v skleco
7. Dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj

Dekleta, ki niso bila prisotna na treningu na dan testiranja, so bila izmerjena naknadno, na enem izmed sledečih treningov po individualnem dogovoru.

## **2.4 METODE OBDELAVE PODATKOV**

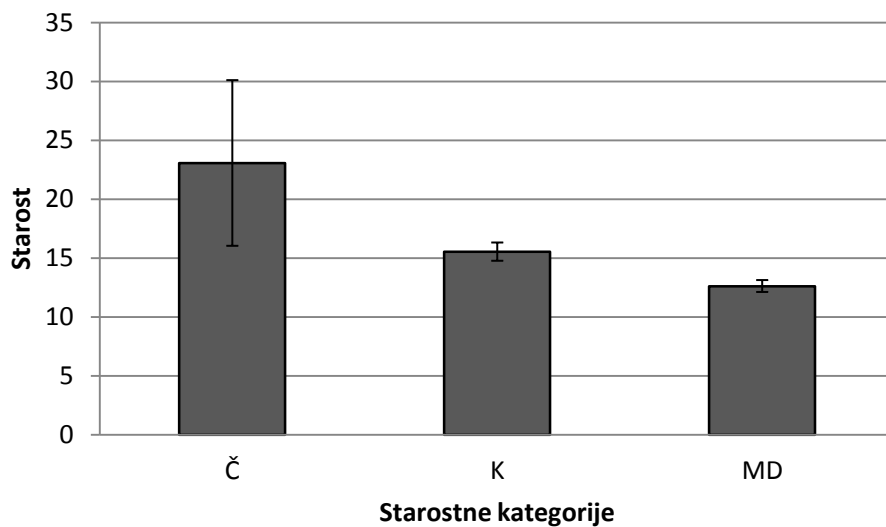
Podatke o starosti merjencev, antropometrijske mere in rezultate posameznih testov smo beležili, urejali in obdelali s pomočjo programa Microsoft Excel in programom za statistično obdelavo podatkov SPSS. Za nadaljnjo analizo in obdelavo podatkov pa smo uporabili naslednje statistične metode:

1. Računanje osnovne opisne statistike
2. Z enofaktorsko analizo variance (ANOVA) smo ugotavljali statistično značilne razlike med skupinami in posameznimi meritvami

### 3 REZULTATI

#### 3.1 PREDSTAVITEV ZNAČILNOSTI VZORCA

##### Starost



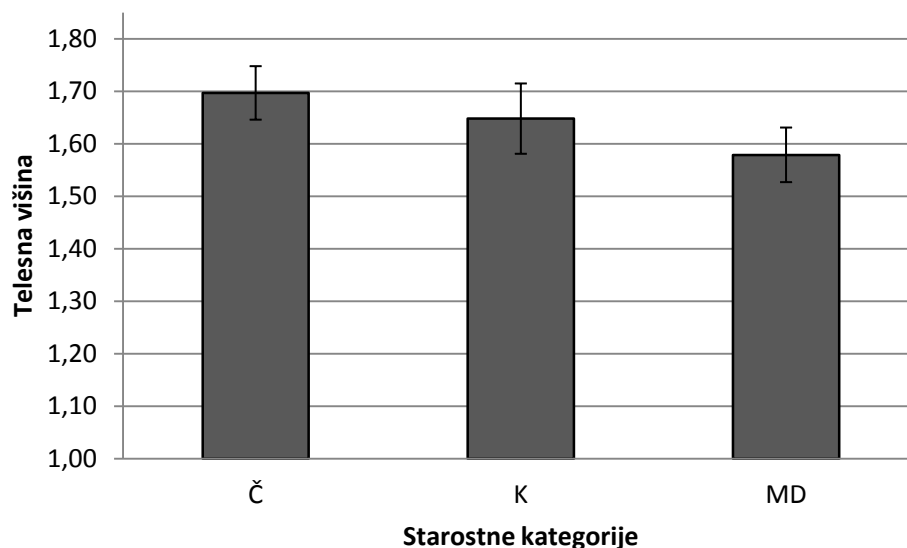
**Slika 48:** Povprečna starost posameznih starostnih skupin

Legenda okrajšav: Č – Članice; K – Kadetinje; MD – Mlajše deklice

Povprečna starost članic je bila  $23.07 \pm 7.04$  leta, najmlajša je imela 16, najstarejša pa 39 let. Povprečna starost kadetinj je  $15.54 \pm 0.78$  leta, stare pa so bile med 14 in 17 leti. Povprečna starost mlajših deklic je bila  $12.62 \pm 0.51$  leta, stare pa so bile 12 ali 13 let. Povprečna starost celotnega vzorca je bila  $17.37 \pm 6.18$  leta. (Slika 48)



## Telesna višina

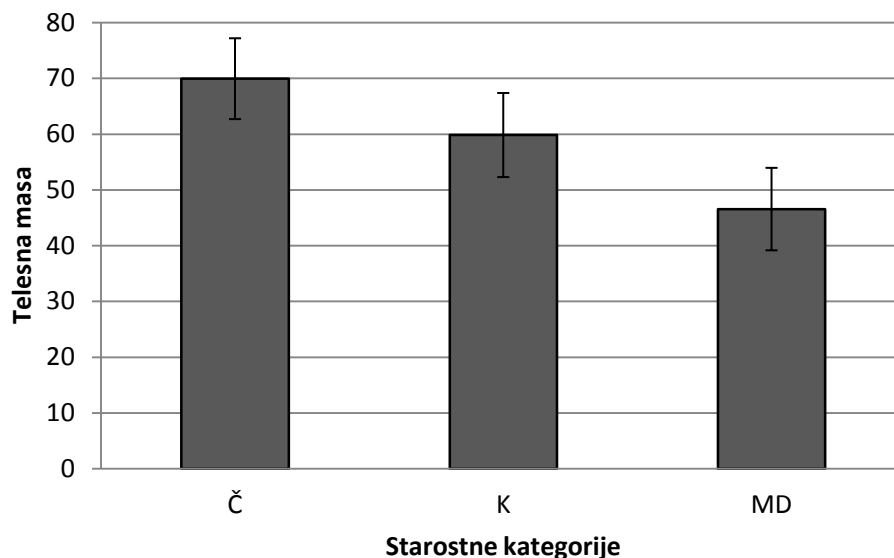


**Slika 49:** Povprečna telesna višina posameznih starostnih skupin

Legenda okrajšav: Č – Članice; K – Kadetinje; MD – Mlajše deklice

Povprečna telesna višina članic je bila  $1.70 \pm 0.05$  m, z razponom med 1.62 m in 1.80 m. Povprečna višina kadetinj je bila  $1.65 \pm 0.07$  m, najmanjša je merila 1.53 m, najvišja izmed njih pa 1.76 m. Mlajše deklice so imele povprečno telesno višino  $1.58 \pm 0.05$  m, najmanjša je bila visoka 1.51 m, najvišja pa 1.68 m. Povprečna višina celotnega vzorca je bila  $1.64 \pm 0.07$  m. (Slika 49)

## Telesna masa



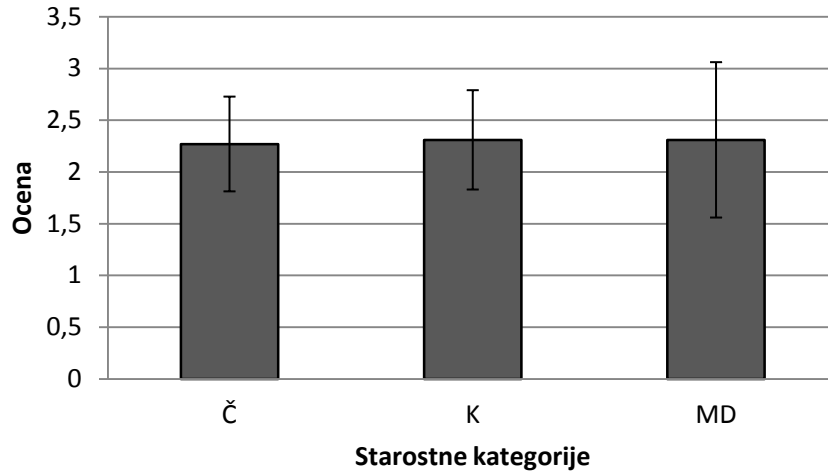
**Slika 50:** Povprečna telesna masa posameznih starostnih skupin

Legenda okrajšav: Č – Članice; K – Kadetinje; MD – Mlajše deklice

Povprečna telesna masa članic je bila  $69.9 \pm 7.2$  kg, minimum je bil 59 kg, maksimum pa 83.4 kg. Kadetinje so imele povprečno maso  $59.8 \pm 7.5$  kg, najlažja je tehtala 43.7 kg, najtežja pa 70.3 kg. Mlajše deklice so v povprečju tehtale  $46.6 \pm 7.4$  kg, z razponom med 35.5 in 63.1 kg. Povprečna telesna masa celotnega vzorca je bila  $59.3 \pm 12.1$  kg. (Slika 50)

## 3.2 PREDSTAVITEV REZULTATOV POSAMEZNIH GIBALNIH TESTOV

### 3.2.1 Globoki počep s palico v vzročnju



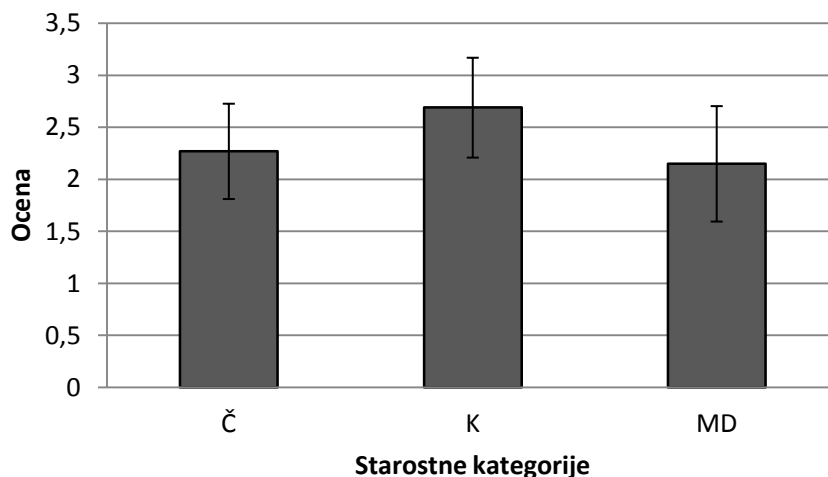
**Slika 51:** Prikaz povprečnih ocen posameznih starostnih skupin v testu globoki počep s palico v vzročnju

Legenda okrajšav: Č – Članice; K – Kadetinje; MD – Mlajše deklice

$(\check{C} = 2.27 \pm 0.46) < (K = 2.31 \pm 0.48)$ ,  $p = 0.994$ ;  $(K = 2.31 \pm 0.48) = (MD = 2.31 \pm 0.75)$ ,  $p = 1.000$ ;  
 $(MD = 2.31 \pm 0.75) > (\check{C} = 2.27 \pm 0.46)$ ,  $p = 0.998$ ; stopnja tveganja  $\alpha = 0.05$

Najslabšo povprečno oceno imajo članice in sicer  $2.27 \pm 0,46$ , kadetinje in mlajše deklice pa le nekoliko višjo in sicer oboje 2.31, standardni odklon pri kadetinjah je 0.48, pri mlajših deklicah pa 0.75. Enofaktorska analiza variance je pokazala, da med skupinami ni statistično značilnih razlik. (Slika 51)

### 3.2.2 Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku



**Slika 52:** Prikaz povprečnih ocen posameznih starostnih skupin v testu prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku

Legenda okrajšav: Č – Članice; K – Kadetinje; MD – Mlajše deklice

(Č =  $2.27 \pm 0.46$ ) < (K =  $2.69 \pm 0.48$ ),  $p = 0.074$ ; (K =  $2.69 \pm 0.48$ ) > (MD =  $2.15 \pm 0.56$ ),  $p = 0.023$ ;  
(MD =  $2.15 \pm 0.56$ ) < (Č =  $2.27 \pm 0.46$ ),  $p = 0.822$ ; stopnja tveganja  $\alpha = 0.05$

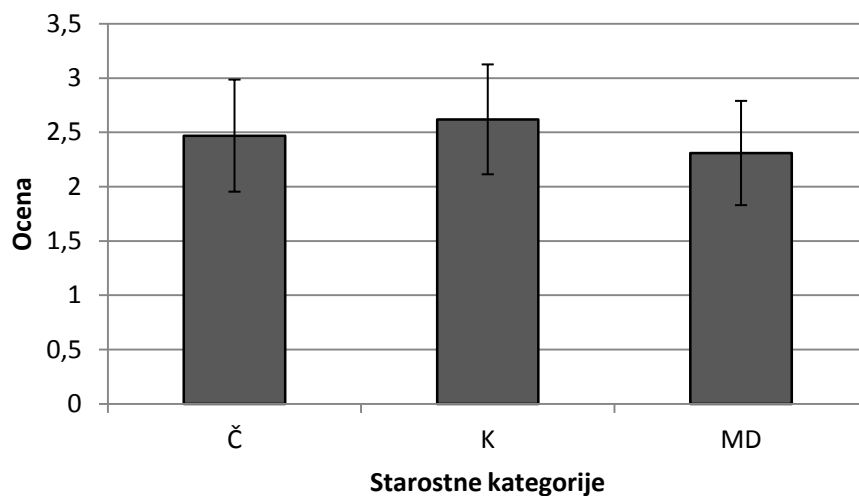
Test prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku je edini test, pri katerem so se pokazale statistično značilne razlike, pa še to samo med skupinama kadetinj in mlajših deklic ( $p = 0.023$ ). Kadetinje imajo najvišji povprečen rezultat in sicer  $2.69 \pm 0.48$ , medtem ko imajo mlajše deklice najnižjega  $2.15 \pm 0.56$ . Povprečna ocena članic je  $2.27 \pm 0.46$ . (Slika 52)

**Tabela 1:** Prikaz rezultatov testa prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku, ločeno za dominantno in nedominantno nogo

Starostna kategorija	Dominantna noga		Nedominantna noga	
	Povprečna ocena	Standardni odklon	Povprečna ocena	Standardni odklon
<b>Članice</b>	2.33	0.49	2.4	0.51
<b>Kadetinje</b>	2.69	0.48	2.69	0.48
<b>Mlajše deklice</b>	2.23	0.60	2.38	0.65

Ker se test izvaja bilateralno, je namenjen tudi odkrivanju asimetrij med levo in desno polovico telesa. Razlike v rezultatih med dominantno in nedominantno nogo so minimalne, pri kadetinjah jih celo ni, saj je povprečna ocena obeh nog enaka. Je pa tako pri članicah kot pri mlajših deklicah rezultat malenkost boljši pri nedominantni nogi. (Tabela 1)

### 3.2.3 Izpadni korak naprej s palico na hrbtu



**Slika 53:** Prikaz povprečnih ocen posameznih starostnih skupin v testu izpadni korak naprej s palico na hrbtu

Legenda okrajšav: Č – Članice; K – Kadetinje; MD – Mlajše deklice

$(\check{C} = 2.47 \pm 0.52) < (K = 2.62 \pm 0.51)$ ,  $p = 0.716$ ;  $(K = 2.62 \pm 0.51) > (MD = 2.31 \pm 0.48)$ ,  $p = 0.274$ ;  
 $(MD = 2.31 \pm 0.48) < (\check{C} = 2.47 \pm 0.52)$ ,  $p = 0.684$ ; stopnja tveganja  $\alpha = 0.05$

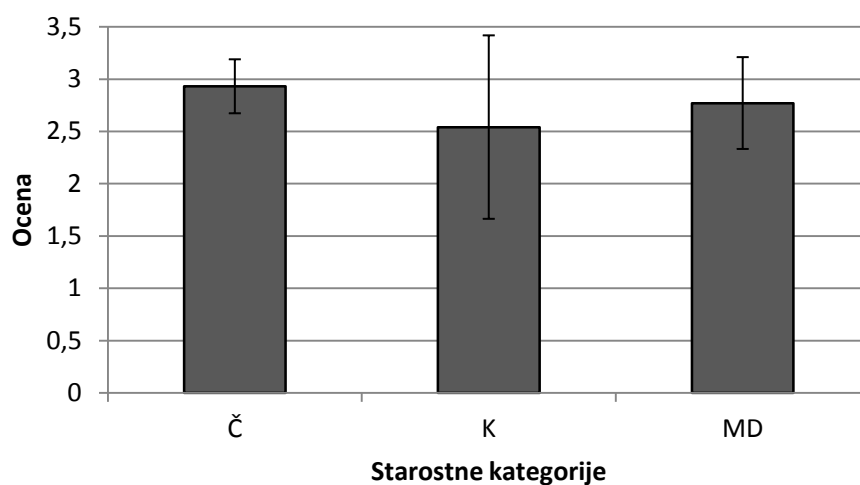
Razlike med rezultati skupin so minimalne in niso statistično značilne, pri čemer imajo kadetinje najvišjo povprečno oceno  $2.62 \pm 0.51$ , medtem ko imajo mlajše deklice zopet najnižjo oceno  $2.31 \pm 0.48$ , povprečna ocena članic znaša  $2.47 \pm 0.52$ . (Slika 53)

**Tabela 2:** Prikaz rezultatov testa izpadni korak naprej s palico na hrbtu, ločeno za dominantno in nedominantno nogo

Starostna kategorija	Dominantna noga		Nedominantna noga	
	Povprečna ocena	Standardni odklon	Povprečna ocena	Standardni odklon
Članice	2.73	0.46	2.67	0.49
Kadetinje	2.77	0.44	2.69	0.48
Mlajše deklice	2.38	0.51	2.54	0.52

Ker se test izvaja bilateralno, je namenjen tudi odkrivanju asimetrij med levo in desno polovico telesa. Razlike v rezultatih med dominantno in nedominantno nogo so minimalne, pri vseh treh starostnih skupinah. Izkazalo se je tudi, da imajo članice in kadetinje boljšo povprečno oceno pri dominantni nogi, mlajše deklice pa pri nedominantni nogi. (Tabela 2)

### 3.2.4 Zaročenje



**Slika 54:** Prikaz povprečnih ocen posameznih starostnih skupin v testu zaročenje

Legenda okrajšav: Č – Članice; K – Kadetinje; MD – Mlajše deklice

(Č =  $2.93 \pm 0.26$ ) > (K =  $2.54 \pm 0.88$ ),  $p = 0.364$ ; (K =  $2.54 \pm 0.88$ ) < (MD =  $2.77 \pm 0.44$ ),  $p = 0.792$ ;  
 (MD =  $2.77 \pm 0.44$ ) < (Č =  $2.93 \pm 0.26$ ),  $p = 0.581$ ; stopnja tveganja  $\alpha = 0.05$

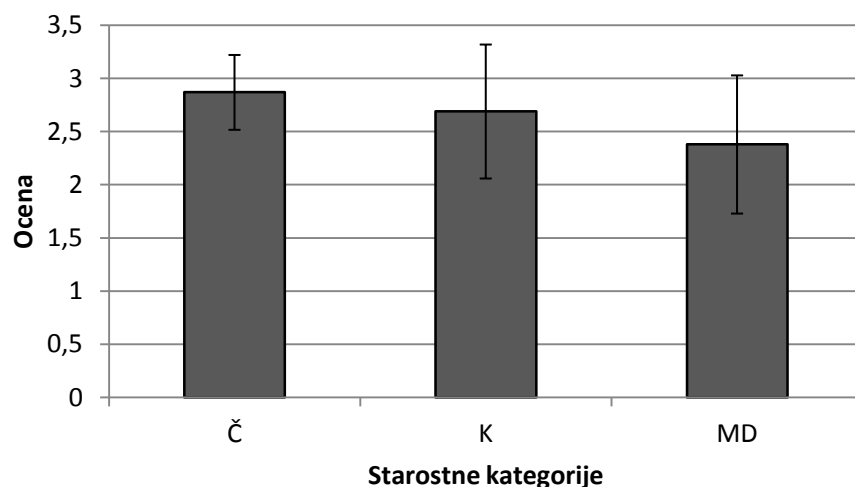
Najvišjo povprečno oceno imajo članice  $2.93 \pm 0.26$ , sledijo mlajše deklice s povprečno oceno  $2.77 \pm 0.44$ , najšlabšo povprečno oceno pa imajo kadetinje  $2.54 \pm 0.88$ . Enofaktorska analiza variance je pokazala, da med skupinami ni statistično značilnih razlik. (Slika 54)

**Tabela 3:** Prikaz rezultatov testa zaročenje, ločeno za dominantno in nedominantno roko

Starostna kategorija	Dominantna roka		Nedominantna roka	
	<b>Povprečna ocena</b>	<b>Standardni odklon</b>	<b>Povprečna ocena</b>	<b>Standardni odklon</b>
<b>Članice</b>	2.93	0.26	3	0
<b>Kadetinje</b>	2.62	0.87	2.92	0.28
<b>Mlajše deklice</b>	2.77	0.44	2.92	0.28

Kot kažejo rezultati so tudi tu razlike med dominantno in nedominantno roko zelo majhne, pri vseh treh skupinah pa ima nedominantna roka boljšo povprečno oceno. Taki rezultati so popolnoma smiselni, glede na to da v rokometu večina izmetov izvajamo z dominantno roko. Pri tej roki zato prihaja do raznih omejitev v gibanju, tako zaradi skeletnih kot tudi mišičnih nepravilnosti. (Tabela 3)

### 3.2.5 Dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu



**Slika 55:** Prikaz povprečnih ocen posameznih starostnih skupin v testu dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu

Legenda okrajšav: Č – Članice; K – Kadetinje; MD – Mlajše deklice

( $\bar{C} = 2.87 \pm 0.35$ ) > ( $\bar{K} = 2.69 \pm 0.63$ ), kjer je  $p = 0.771$ ; ( $\bar{K} = 2.69 \pm 0.63$ ) > ( $\bar{MD} = 2.38 \pm 0.65$ ),  $p = 0.548$ ;  
 ( $\bar{MD} = 2.38 \pm 0.65$ ) < ( $\bar{C} = 2.87 \pm 0.35$ ),  $p = 0.082$ ; stopnja tveganja  $\alpha = 0.05$

Tudi pri tem testu so nas rezultati nekoliko presenetili, saj smo pričakovali, da bodo imele članice tu najslabše rezultate v primerjavi z ostalima dvema skupinama. Izkazalo pa se je, da imajo članice najvišjo povprečno oceno in sicer  $2.87 \pm 0.35$ , kadetinje imajo nekoliko nižjo  $2.69 \pm 0.63$ , mlajše deklice pa najnižjo  $2.38 \pm 0.65$ . Statistika je pokazala, da med skupinami ni statistično značilnih razlik. (Slika 55)

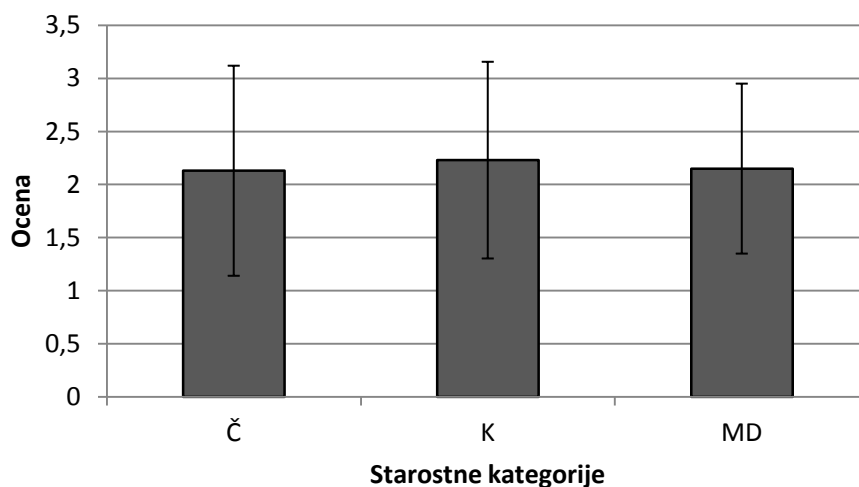
**Tabela 4:** Prikaz rezultatov testa dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu, ločeno za dominantno in nedominantno nogo

Starostna kategorija	Dominantna noga		Nedominantna noga	
	Povprečna ocena	Standardni odklon	Povprečna ocena	Standardni odklon
<b>Članice</b>	2.87	0.35	3	0
<b>Kadetinje</b>	2.69	0.63	2.77	0.60
<b>Mlajše deklice</b>	2.46	0.66	2.46	0.66



Ker se test izvaja bilateralno, je namenjen tudi odkrivanju asimetrij med levo in desno polovico telesa. Razlike v rezultatih med dominantno in nedominantno nogo so minimalne pri vseh treh starostnih skupinah, pri mlajših deklicah pa jih sploh ni. Pri kadetinjah in članicah je povprečna ocena nedominantne noge (neodrivne noge) nekoliko višja kot povprečna ocena dominantne noge. (Tabela 4)

### 3.2.6 Dvig v skleco



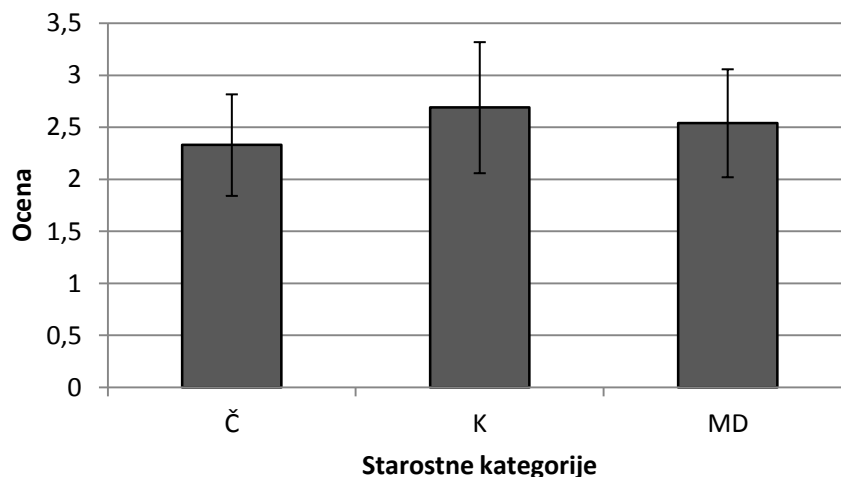
**Slika 56:** Prikaz povprečnih ocen posameznih starostnih skupin v testu dvig v skleco

Legenda okrajšav: Č – Članice; K – Kadetinje; MD – Mlajše deklice

(Č = 2.13 ± 0.99) < (K = 2.23 ± 0.93), p= 0.957; (K = 2.23 ± 0.93) > (MD = 2.15 ± 0.80), p= 0.975;  
 (MD = 2.15 ± 0.80) > (Č = 2.13 ± 0.99), p= 0.998; stopnja tveganja  $\alpha$ = 0.05

Pri temu testu so bile povprečne ocene najnižje. Najboljše rezultate so imele kadetinje s povprečno oceno 2.23 ± 0.93, članice in mlajše deklice pa so imele povprečne ocene 2.13 ± 0.99 in 2.15 ± 0.80. Enofaktorska analiza variance med skupinami ni pokazala statistično značilnih razlik. (Slika 56)

### 3.2.7 Dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj



**Slika 57:** Prikaz povprečnih ocen posameznih starostnih skupin v testu dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj

Legenda okrajšav: Č – Članice; K – Kadetinje; MD – Mlajše deklice

(Č =  $2.33 \pm 0.49$ ) < (K =  $2.69 \pm 0.63$ ),  $p = 0.206$ ; (K =  $2.69 \pm 0.63$ ) > (MD =  $2.54 \pm 0.52$ ),  $p = 0.754$ ;  
(MD =  $2.54 \pm 0.52$ ) > (Č =  $2.33 \pm 0.49$ ),  $p = 0.587$ ; stopnja tveganja  $\alpha = 0.05$

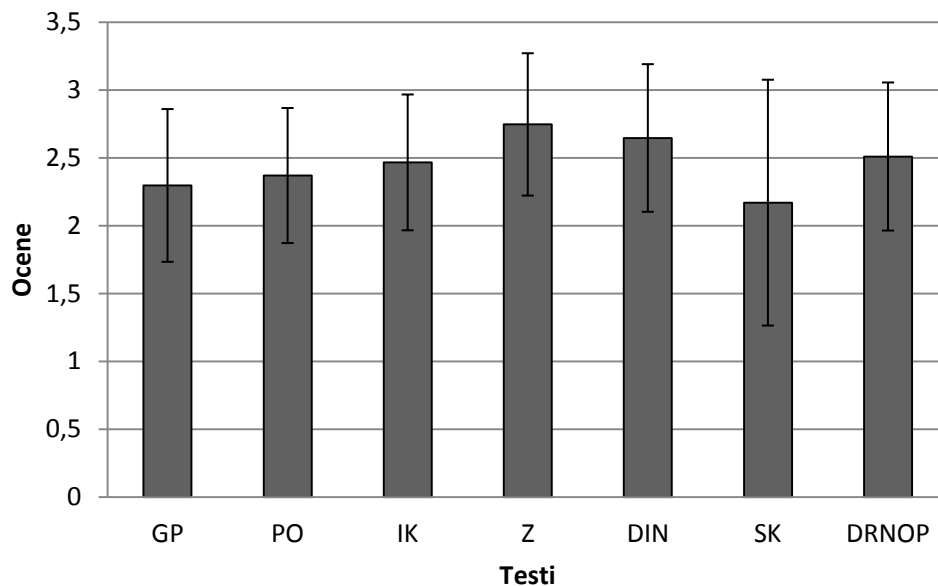
Najboljše rezultate so imele kadetinje, s povprečno oceno  $2.69 \pm 0.63$ , nato sledijo mlajše deklice s povprečno oceno  $2.54 \pm 0.52$ , najslabše rezultate pa so imele članice  $2.33 \pm 0.49$ . Med skupinami ni statistično značilnih razlik. (Slika 57)

**Tabela 5:** Prikaz rezultatov testa dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj, ločeno za dominantno in nedominantno nogo

Starostna kategorija	Opora na nedominantni roki, dominantni nogi		Opora na dominantni roki, nedominantna nogi	
	Povprečna ocena	Standardni odklon	Povprečna ocena	Standardni odklon
<b>Članice</b>	2.47	0.52	2.47	0.52
<b>Kadetinje</b>	2.85	0.56	2.69	0.63
<b>Mlajše deklice</b>	2.77	0.44	2.54	0.52

Pri članicah ni bilo razlik med dominantno in nedominantno roko, kadetinke in mlajše deklice pa so imele boljše rezultate, ko so imele oporo na nedominantni roki. Razlog gre verjetno iskati v tem, da so z izmetno roko in odzivno nogo lažje in bolj koordinirano izvedle gibanje. (Tabela 5)

### 3.2.8 Povprečja ocen posameznih testov vseh testirank skupaj



**Slika 58:** Prikaz skupnih povprečnih ocen posameznih testov vseh testirank skupaj

Legenda okrajšav: GP – Globoki počep; PO – Prestopanje ovire; IK – Izpadni korak v liniji; MR – Mobilnost rame; DIN – Aktivni dvig iztegnjene noge; SK – Skleca; RS – Rotacijska stabilizacija

Če pogledamo povprečne ocene za vsak posamezen test posebej, vidimo, da so imela dekleta najboljšo povprečno oceno pri testu zaročenje, in sicer  $2.75 \pm 0.52$ , kar kaže na veliko gibljivost v ramenskem obroču. Zelo visoko oceno  $2.65 \pm 0.54$  lahko zasledimo tudi pri dvigu iztegnjene noge v leži na hrbtu, kar kaže na zelo dobro gibljivost v kolčnem sklepu, ter raztegnjenost zadnjih stegenskih mišic. Zadovoljivo oceno dosega tudi pri testu dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj z oceno  $2.51 \pm 0.55$  in testu izpadni korak naprej s palico na hrbtu z oceno  $2.47 \pm 0.50$ , kar kaže na dokaj dobre stabilizatorje trupa in stabilizatorje gležnja, kolena in kolka, pa tudi ramena. Test prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku z oceno  $2.37 \pm 0.50$  že kaže na nekoliko zmanjšano gibljivost v kolčnem sklepu v stoječem položaju in na probleme s stabilizacijo gležnja in kolena. V primerjavi s testom dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu, kjer

prav tako ocenjujemo gibljivost v kolčnem sklepu, je rezultat z oceno  $2.65 \pm 0.54$  večji za 0.28 točke. Razliko lahko utemeljimo s tem, da pri testu dvig iztegnjene noge ležimo na tleh in dvigujemo iztegnjeno nogo. Z ležečim položajem izključimo stabilizatorje trupa. V testu prestopanja ovire so vključeni stabilizatorji trupa za ravno držo in iz tega lahko dobimo koristno informacijo, da sama gibljivost v kolčnem sklepu ni problem (Šimenko, 2012). Nizek rezultat so dosegla dekleta pri globokem počepu s palico v vzročenu in sicer  $2.30 \pm 0.56$ , kar lahko razlagamo z omejitvami pri upogibu gležnja, zaradi skrajšanih zadnjih mečnih mišic. Najslabši rezultat pa so rokometašice dosegle v testu dvig v skleco z  $2.17 \pm 0.91$ . Na ta rezultat po vsej verjetnosti vpliva zelo visoka incidenca poškodb v ramenskem sklepu pri rokometašicah, pa tudi šibek gornji del telesa in šibki stabilizatorji trupa. (Slika 58)

**Tabela 6:** Povprečne vrednosti posameznih testov in končna ocena za posamezne starostne kategorije

Starostna kategorija	Mlajše deklice		Kadetinje		Članice	
Test	Povprečna ocena	Standardni odklon	Povprečna ocena	Standardni odklon	Povprečna ocena	Standardni odklon
<b>GP</b>	2,31	0,75	2,31	0,48	2,27	0,46
<b>PO</b>	2,15	0,56	2,69	0,48	2,27	0,46
<b>IK</b>	2,31	0,48	2,62	0,51	2,47	0,52
<b>Z</b>	2,77	0,44	2,54	0,88	2,93	0,26
<b>DIN</b>	2,38	0,65	2,69	0,63	2,87	0,35
<b>SK</b>	2,15	0,80	2,23	0,93	2,13	0,99
<b>DRNOP</b>	2,54	0,52	2,69	0,63	2,33	0,49
<b>KON. OC.</b>	<b>16,62</b>	<b>2,14</b>	<b>17,77</b>	<b>2,74</b>	<b>17,27</b>	<b>1,71</b>

Legenda: GP – Globoki počep; PO – Prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku; IK – Izpadni korak naprej s palico na hrbtu; Z – Zaročenje; DIN – Dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu; SK – Dvig v skleco; DRNOP – Dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj; KON. OC. – Končna ocena

### 3.3 SPREJEMANJE/ZAVRAČANJE HIPOTEZ

**H<sub>01</sub>:** Med različnimi starostnimi kategorijami igralk rokometu ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti globoki počep s palico v vzročnju

Kot vidimo iz rezultatov lahko H<sub>01</sub> sprejmemo, saj med rezultati testa globoki počep s palico v vzročnju med različnimi starostnimi kategorijami ni statistično značilnih razlik.

**H<sub>02</sub>:** Med različnimi starostnimi kategorijami igralk rokometu ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku

Kot vidimo iz rezultatov moramo H<sub>02</sub> zavreči, saj obstajajo statistično značilne razlike v testu prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku med različnimi starostnimi kategorijami, in sicer med skupinama kadetinja in mlajše deklice.

**H<sub>03</sub>:** Med različnimi starostnimi kategorijami igralk rokometu ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti izpadni korak naprej s palico na hrbtu

Kot vidimo iz rezultatov lahko H<sub>03</sub> sprejmemo, saj med rezultati testa izpadni korak naprej s palico na hrbtu med različnimi starostnimi kategorijami ni statistično značilnih razlik.

**H<sub>04</sub>:** Med različnimi starostnimi kategorijami igralk rokometu ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti zaročenje

Kot vidimo iz rezultatov lahko H<sub>04</sub> sprejmemo, saj med rezultati testa zaročenje med različnimi starostnimi kategorijami ni statistično značilnih razlik.

**H<sub>05</sub>:** Med različnimi starostnimi kategorijami igralk rokometu ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu

Kot vidimo iz rezultatov lahko H<sub>05</sub> sprejmemo, saj med rezultati testa dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu med različnimi starostnimi kategorijami ni statistično značilnih razlik.

**H<sub>06</sub>:** Med različnimi starostnimi kategorijami igralk rokometu ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti dvig v skleco

Kot vidimo iz rezultatov lahko H<sub>06</sub> sprejmemo, saj med rezultati testa dvig v skleco med različnimi starostnimi kategorijami ni statistično značilnih razlik.

**H<sub>07</sub>:** Med različnimi starostnimi kategorijami igralk rokometu ni statistično značilnih razlik v rezultatih ocene testa funkcionalne sposobnosti dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj

Kot vidimo iz rezultatov lahko H<sub>07</sub> sprejmemo, saj med rezultati testa dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj med različnimi starostnimi kategorijami ni statistično značilnih razlik.

#### 4. RAZPRAVA

Kot je razvidno iz rezultatov (Tabela 6), imajo kadetinja najvišjo povprečno končno oceno testa FMS™ in sicer  $17.77 \pm 2.74$  točk, za njimi so članice, s povprečno končno oceno  $17.27 \pm 1.71$  točk, najslabšo povprečno končno oceno pa imajo mlajše deklice z rezultatom  $16.62 \pm 2.14$  točk. Med skupinami v povprečni končni oceni ni statistično značilnih razlik ( $p=0.42$ ). Če pa pogledamo povprečno končno oceno vseh deklet skupaj je ta  $17.22 \pm 2.21$  točk.

Po navodilih testiranja FMS™ vemo, da imajo testiranci, ki imajo skupno oceno sedmih testov pod 14 točk, slabšo gibalno učinkovitost in so veliko bolj nagnjeni k poškodbam (Cook, 2010). Povprečna vrednost rokometasice v FMS™ testiranju je  $17.22 \pm 2.21$  točk. S tega rezultata lahko sklepamo, da imajo rokometasice več kot zadovoljivo gibalno učinkovitost, sploh če rezultate primerjamo z drugim raziskavami na tem področju.

V študiji, ki so jo opravili Schneiders, Davidsson, Hörman in Sullivan (2011) so s FMS™-jem testirali 209 posameznikov (108 žensk in 101 moškega), starih med 18 in 40 let, ki v obdobju zadnjih šestih tednov niso utrpeli nobene poškodbe. Primarni namen študije je bil ugotoviti normativne vrednosti za FMS™ testiranje v populaciji zdravih aktivnih posameznikov. Ugotovljena normativna vrednost zdravih aktivnih posameznikov je  $15.7 \pm 1.9$  točk. V primerjavi z našim vzorcem rokometasice, ki imajo povprečno vrednost  $17.22 \pm 2.21$  točk, lahko vidimo, da imajo rokometasice kar za 1.52 točke višjo vrednost. To je zaradi rednega dolgoletnega športnega udejstvovanja tudi moč pričakovati.

Na športni populaciji so Kiesel, Plisky in Voight (2007) v svoji študiji testirali 46 igralcev ameriškega nogometa in njihova povprečna ocena FMS™ testiranja je bila  $16.9 \pm 3.0$  točk. Rokometasice imajo za 0.32 točke višjo povprečno oceno, kar jih postavlja v približno enakovreden položaj z igralci ameriškega nogometa. Glede na to da sta si športa v principu nekoliko podobna, oba športa sta namreč kontaktna, veliko je kratkih šprintov, skokov, izmetov,... primerljiv rezultat ni presenetljiv.

Chapman (2011) je v svoji raziskavi zajel 109 ameriških atletov, ki so bili v letu 2010 uvrščeni med 20 najboljših atletov na svetu v svoji disciplini. Rezultati so pokazali, da je imelo kar 36

atletov skupno oceno FMS™ testov enako ali manjšo 14-im točkam, kar predstavlja 33 % merjencev. V našem vzorcu je takih samo 5 rokometašic, kar predstavlja 12,2 % populacije. Kot že omenjeno, tisti športniki, ki spadajo v skupino s 14 ali manj točkami so precej bolj dovzetni za poškodbe. V končni oceni so v povprečju rokometašice dosegle 17.22 točk, medtem ko so atleti v povprečju dosegli 15.46 točk. Dodatna ugotovitev je bila, da ima od 109 atletov, kar 72 atletov identificirano vsaj eno bilateralno asimetrijo (Chapman, 2011). To predstavlja 66 % vzorca atletov. Tudi v naši študiji ima kar 26 od 41 testiranih rokometašic vsaj eno asimetrijo. To pri naši populaciji predstavlja 63 % vzorca, kar je podoben procent asimetrij kot pri atletih. V rokometu asimetrije med levo in desno polovico telesa niso nič neobičajnega, saj gre za šport, kjer sta pomembna predvsem moč in eksplozivnost dominantne (izmetne) roke in dominantne (odrivne) noge, tako da se asimetrije pojavljajo že zaradi same narave športa. Kljub vsemu pa trenerji premalo delajo na zmanjševanju teh asimetrij, pri čemer mislimo predvsem vaje za manj aktivne dele telesa (nedominantna roka in noga) oziroma vaje za mišice, ki so antagonistične najbolj uporabljenim mišicam.

Pri vseh gibalnih testih, ki se izvajajo bilateralno, se je izkazalo, da prihaja pri nekaterih dekletih do asimetrij med levo in desno polovico telesa. Razlike so v večini zelo majhne, statistike nismo računali, vseeno pa se bomo dotaknili tega problema in poskušali pojasniti zakaj prihaja do asimetrij. Pri testu prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku so razlike v rezultatih med dominantno in nedominantno nogo minimalne, pri kadetinjah jih celo ni, saj je povprečna ocena obeh nog enaka. Je pa tako pri članicah kot pri mlajših deklicah rezultat malenkost boljši pri nedominantni nogi. Po našem mnenju je to moč pripisati predvsem omejenemu upogibu gležnja ali omejenemu upogibu kolka pri nogi, ki prestopa oviro, zaradi večje zakrčenosti antagonistov pri zvedbi teh dveh gibov na dominantni nogi (odrivni), kar ovira popolno izvedbo giba. Take rezultate pa je delno moč pripisati tudi temu, da pri izvajanju prestopa ovire z nedominantno nogo stojimo na dominantni, kjer so stabilizatorji gležnja in kolena močnejši in je zato izvedba bolj stabilna in ne prihaja do izgube ravnotežja. Prav tako so razlike v rezultatih med dominantno in nedominantno nogo majhne pri testu izpadni korak naprej s palico na hrbtu, pri vseh treh starostnih skupinah. Izkazalo se je tudi, da imajo članice in kadetinje boljšo povprečno oceno pri dominantni nogi, mlajše deklice pa pri nedominantni nogi. Pri rokometu z



dominantno, torej odzivno nogo, večkrat izvajamo izpadni korak naprej, tako pri začetni fazi strela iz skoka, kot pri strelu iz tal in raznih podajah iz tal. Glede na to, da bi bilo pričakovati, da bodo rezultati izrazito boljši pri izvajanju tega testa z dominantno nogo, vendar se je v našem primeru to ni pokazalo. Test je zastavljen tako, da je pomembna gibljivost in stabilizacija kolka, kolena in gležnja obeh nog, ne glede katera noga je stojna in katera izpadna. Pri tem je pomembna stabilizacija trupa, zaradi zasukov telesa in ohranjanja le tega v stabilnem položaju, tako da tu ne prihaja do značilnih asimetrij med levo in desno polovico telesa. Kot kažejo rezultati so tudi razlike med dominantno in nedominantno roko pri testu zaročenje zelo majhne, pri vseh treh skupinah pa ima nedominantna roka boljšo povprečno oceno. Taki rezultati so popolnoma smiselni, glede na to da v rokometu večina izmetov izvajamo z dominantno roko. Pri tej roki zato prihaja do raznih omejitev v gibanju, tako zaradi skeletnih kot tudi mišičnih nepravilnosti. Razlike v rezultatih med dominantno in nedominantno nogo pri testu dvig iztegnjene noge v leži na hrbtu so minimalne pri vseh treh starostnih skupinah, pri mlajših deklicah pa jih sploh ni. Pri kadetinjah in članicah je povprečna ocena nedominantne noge (neodrivne noge) nekoliko višja kot povprečna ocena dominantne noge. Gre za to, da igralka rokometu med treningi in tekmami ne obremenjuje obeh nog enako, temveč je, predvsem zaradi strelav iz skoka, odzivna noga bolj obremenjena. Tako lahko pride do večje hipertrofije iztegovalk kolka na odzivni nogi, posledično zaradi premalo raztezanja po obremenitvi do zakrčenosti teh mišic in tako do težje izvedbe popolnega dviga iztegnjene noge. Dolga glava dvoglave stegnjske mišice na zadnji strani stegna je dvosklepna mišica, kar pomeni, da ima dve funkciji. Izvaja upogib kolena in izteg kolka in ker moramo imeti pri izvajanju tega testa koleno stegnjeno, je ta mišica popolnoma raztegnjena, in njena morebitna zategnjenost tako še oteži izvedbo upogiba kolka. Pri članicah ni bilo razlik med dominantno in nedominantno roko v testu dvig iste roke in noge v opori klečno spredaj, kadetinje in mlajše deklice pa so imele boljše rezultate, ko so imele oporo na nedominantni roki. Razlog gre verjetno iskati v tem, da so z izmetno roko in odzivno nogo lažje in bolj koordinirano izvedle gibanje.

Kot že omenjeno je raziskave na ženski populaciji izvajala predvsem Chorba s sodelavci (2010), in sicer na univerzitetnih športnicah (nogomet, odbojka in košarka), pred začetkom njihove tekmovalne sezone. Namen raziskave je bil ugotoviti, ali lahko s testiranjem FMS™ predvidimo

poškodbe v sledeči sezoni. Povprečen rezultat deklet je bil  $14.3 \pm 1.77$  točke, zabeleženih pa je bilo 18 poškodb od 38 testiranih deklet, pri čemer je povečini šlo za poškodbe spodnjih okončin. Naše dekleta imajo bistveno višji povprečni rezultat in sicer za kar 2.92 točke. Razloge za to gre boje ko ne iskati zgolj v boljši fizični pripravljenosti ter gibalni učinkovitosti naših igralk. Chorba je za mejno oceno postavila 14 točk in izkazalo se je, da je kar 69% športnic s takim ali nižjim rezultatom utrpelo poškodbo.

Podobno raziskavo kot Chorba s sodelavci je izvedel tudi Brawn (2011), le da je testiranja izvedel na igralkah košarke, nogometa in odbojke v prvi državni ligi. Tudi on je beležil poškodbe tekom sezone, pri tem pa ugotovil, da je od 55 testirank poškodbo spodnje estremitete utrpelo 13 deklet. Povprečen rezultat poškodovanih igralk je bil  $16.08 \pm 1.12$ , nepoškodovanih pa  $16.86 \pm 1.56$ . Kot mejno oceno pa je postavil 16.5 točk. Ti rezultati so že nekoliko bolj primerljivi z našimi, saj imajo naše rokometašice le za 0.75 točke višjo povprečno oceno, poleg tega pa so testirana populacija prav tako prvoligaške igralk, medtem ko je Chorba (2010) v svoji raziskavi testirala univerzitetne igralk. Predvidevamo lahko, da so treningi prvoligaških igralk pogostejši in na višjem nivoju in tako je tudi fizična pripravljenost in gibalna učinkovitost teh igralk boljša.

Kot smo že omenili, so imele kadetinje najboljšo povprečno oceno, sledijo članice, najslabšo povprečno oceno pa so imele mlajše deklice. Med skupinami obstajajo določene razlike, čeprav te niso statistično značilne. Po našem mnenju gre razloge za te razlike iskati predvsem v razvoju deklet skozi starostna obdobja. Obdobje kjer dekleta doživijo največ telesnih sprememb je puberteta, in takrat te spremembe tudi najbolj vplivajo na gibalno učinkovitost deklet. V nadaljevanju bomo še bolj natančno preučili za nas pomembne spremembe v obdobju adolescence, za boljšo predstavbo pa bomo vključili tudi primerjavo s fanti v tem obdobju.

Mlajše deklice, s povprečno starostjo  $12,62 \pm 0,51$  let, se nahajajo v obdobju pubertete (ta naj bi pri dekletih trajala okvirno od 10 do 14 leta), zato imajo po našem mnenju najnižjo skupno povprečno oceno FMS™. Kot že rečeno je to obdobje polno fizičnih sprememb, ki vplivajo na gibalno učinkovitost. Pubertetna (adolescenčna) pospešena rast, ki se začne pri dekletih okrog 10. leta starosti, pri dečkih pa približno dve leti kasneje, je v svoji najbolj intenzivni fazi primerljiva s hitrostjo rasti v prvih dveh letih življenja (prek 20 cm na leto). Sicer pa traja

puberteta pri dekletih v povprečju 4,2 leti (Styne, 2001, v Škof in Kalan, 2007). Največji prirastek telesne višine v tem obdobju je pri dečkih med 8 in 10 cm letno, pri dekletih pa za 3 do 5 cm nižji kot pri fantih (Clayton in Gill, 2001, v Škof in Kalan, 2007). Med pubertetnim razvojem se pomembno spreminja tudi razmerje med dolžinami posameznih segmentov, kar vpliva predvsem na koordinacijo in preciznost (Tanner, Hayashi, Preece in Cameron, 1982, v Škof in Kalan, 2007). Pred vstopom v puberteto in zlasti v začetnih stopnjah pubertete so okončine nesorazmerno daljše v primerjavi s trupom, v naslednjih stopnjah pubertete pa razlika izgine. Z rastjo v pubertetnem obdobju se pri fantih povečuje širina ramen, pri dekletih pa širina medenice. Zaključek rasti pri dekletih nastopi v povprečju pri 16,5 letih.

V puberteti se seveda spremeni tudi sestava telesa, pri čemer se močno povečajo tudi razlike v sestavi telesa med fanti in dekleti. V tem obdobju se pri fantih povečuje delež kostne in mišične mase, pri dekletih pa narašča masa maščobnega tkiva in nemaščobna telesna masa. V poteku pubertete deklice pridobijo povprečno 18 kg, od tega je nemaščobnega tkiva 60 % (Žerjav-Tanšek, 2005, v Škof in Kalan, 2007). Največji prirastek maščobne mase je 1,5 kg/ leto pri dekletih in 0,7 kg/ leto pri fantih. Pri dekletih se delež maščobnega tkiva v času pubertete poveča za okrog 1 % na leto, medtem ko se pri fantih ta delež znižuje.

Teža skeleta se povečuje skladno z razvojem postave, torej skladno s telesno višino in maso. Skelet predstavlja okrog 16 do 17% celotne telesne mase pri odraslem človeku (Vicente-Rodríguez, 2006, v Škof in Kalan, 2007). Kratke kosti z enojnim centrom rasti se oblikujejo prej kot dolge kosti z več sekundarnimi osifikacijskimi jedri in navadno zaključijo svoj razvoj v sredini drugega desetletja življenja. Razvoj dolgih kosti poteka dlje, zlasti osifikacija epifiz nekaterih dolgih kosti se zaključi šele v zgodnji odraslosti (po 20. letu). Počasen in dolgotrajen razvoj dolgih kosti (zlasti sklepnih površin) zahteva pazljivost pri obremenjevanju in s tem pazljivost pri izbiri vadbenih sredstev.

Delež mišične mase se skozi biološki razvoj spreminja. Mladi odrasli moški imajo povprečno 52%, ženske pa okrog 42% mišične mase. Na drugi strani imamo maščobno tkivo, ki pri športni dejavnosti z vidika učinkovitosti največkrat predstavlja balast in negativen dejavnik. Vendar je obstoj maščobnega tkiva naravno dejstvo, ki ga je pri športni vadbi potrebno upoštevati in zato

razumeti. Povprečni delež maščobnega tkiva v telesni masi pri odraslem moškem je od 14-18 %, pri mladih ženskah pa od 23-28 % (v adolescenčnem obdobju lahko doseže tudi vrednost nad 30 %) (Malina, Bouchard in Bar-Or, 2004, v Škof in Kalan, 2007).

Zaradi hormonskega delovanja v obdobju pubertete, ki je pri dekletih zelo drugačno kot pri fantih, se dinamika športne učinkovitosti deklet (zlasti v športnih dejavnostih »energijskega« značaja, kot so tek na daljše razdalje, atletika, plavanje) v obdobju pospešenega biološkega razvoja upočasni. Poveča se izločanje estrogena (do 10-kratno povečanje glede na koncentracijo v predpubertetnem obdobju) in progesterona, medtem ko je porast izločanja testosterona pri dekletih skoraj nespremenjen. Močno povečanje estrogena tako povzroči povečano sintezo maščobnega tkiva. Delež maščobe se poveča na 25-30 % in več. Zato se gibalna učinkovitost deklet v tem obdobju objektivno zniža. Dekleta v tem obdobju potrebujejo predvsem jasno razlago tega pojava ter razumevanje in vzpodbudo pri športnih aktivnostih. Poleg drugih bolj splošnih pozitivnih učinkov ukvarjanja s športom, raziskave kažejo tudi, da imajo športniki višjo razvitost kostnega sistema in višjo skeletno starost kot mladostniki, ki niso športno aktivni. Poleg tega sta Malina in Bouchard sta ugotovila, da obstaja značilna pozitivna povezanost med stopnjo biološkega razvoja (kostno starostjo) in gibalnimi sposobnostmi, pri katerih je pomembna velika mišična sila ( $r=0,35$  do  $0,63$ ). Veliko manjša povezanost pa obstaja med kostno starostjo in gibalnimi sposobnostmi, pri katerih je učinkovitost odvisna tudi od znanja, stopnje obvladanja večšine in izkušenj ( $r=0,07$  do  $0,53$ ) (Malina in Bouchard, 1991, v Škof in Kalan, 2007). V obdobju adolescence pri fantih povezanost med mišično silo, gibalno učinkovitostjo in kostno starostjo še naraste ( $r= 0,34$  do  $0,74$ ). Dečki ki prehitujejo biološki razvoj, imajo boljše rezultate - so močnejši in učinkovitejši v motoriki. Nasprotno pa gibalna učinkovitost pri dekletih v adolescenci ni v nikakršni povezavi niti s koledarsko niti kostno starostjo. Večina korelacij je celo rahlo negativnih, kar pomeni, da dekleta, ki kasnijo v telesnem in spolnem razvoju, dosegajo boljše rezultate v motoriki in so pogosto uspešnejša v številnih športnih dejavnostih od vrstnic z zgodnjim zorenjem.

Na razvoj mladostnika v obdobju adolescence velja pogledati tudi z z vidika gibalne učinkovitosti. Gibalna (motorična) učinkovitost človeka je produkt usvojenosti gibanja (gibalne spretnosti-veščine), in sposobnosti za razvoj ustrezne mišične sile, hitrosti, vzdrževanje mišične

sile itd.-skratka gibalnih sposobnosti. Razvoj gibalne učinkovitosti je odvisen od zrelosti živčevja, kosti, mišic in hormonskega stanja v telesu ter v veliki/največji meri od telesne dejavnosti otroka ali mladostnika. Če je otrok v predšolskem obdobju deležen dovolj obsežnih in dovolj kakovostnih gibalnih vzpodbud in če je usvojil osnovna naravna gibanja, bo čas poznega otroštva zaradi relativno visoke razvitosti in plastičnosti živčnega sistema čas priložnosti. Je čas učenja in razvijanja široke gibalne podkovanosti v kompleksnih in specifičnih gibanjih, čas polnjenja gibalnega spomina. Zato je v obdobju otroštva in predpubertetnem obdobju, ko mišični in drugi funkcionalni sistemi še niso v polni funkciji, smiselno in potrebno pozornost usmeriti v učenje novih kompleksnih gibanj, v razvoj širokega spektra koordinacij in tistih sposobnosti, ki temeljijo predvsem na mehanizmih natančne kontrole gibanja. Tehnični elementi hitrosti, agilnosti, ravnotežja in naloge natančnosti so veliko pomembnejše in primernejše naloge vadbenih programov otrok kot poskusi razvijanja absolutnih zmogljivosti mladih ljudi v moči, vzdržljivosti, hitrosti itd. (Škof, 2007)

Raznovrstnejša in "informativna" zahtevnejša vadba, ki razvija občutenja in zavedanja gibanja, je naložba za kasneje. Brez ustrezne tovrstne gibalne podlage ni mogoče pričakovati vrhunske tekmovalne ustvarjalnosti. Športnik brez globokih občutkov za izvajanje tehnike svoje discipline, ki jih razvija od mladosti naprej, ne more doseči vrhunske športne ustvarjalnosti. Seveda pa vadba gibalne inteligence, kot imenujemo "informativna" zahtevnejša vadba (vadba koordinacije oziroma obvladanje svojega telesa), ni le vadba na dolgi rok. Z vadbo tehnike in raznovrstno vadbo ne razvijamo le koordinacije in tehnike. Takšna vadba omogoča razvoj tudi vseh drugih gibalnih sposobnosti. Potreben je le pravilen organizacijski pristop (Škof, 2007)

V času zagona pubertetne rasti so spremembe periferije (gibalnega aparata) zaradi hitre in neenakomerne rasti (različni telesni segmenti imajo zelo različen tempo rasti) zelo hitre in velike. Motorični programi tem spremembam ne morejo slediti v celoti. Nadzor gibanja zato v času pospešene rasti ni tako natančen, hitrost gibalnega učenja je manjša, kar se pri posamezniku odraža v manj natančnem gibanju. Seveda se s stabilizacijo rasti kontrola gibanja izboljša, in poveča se učinek koordinacijske vadbe. Toda tudi v obdobju zagona rasti je pomembno, da s pogosto in kakovostno vadbo tehnike in koordinacije na sploh, čim bolj blažimo negativne vplive hitre rasti na koordinacijo gibanja (Škof, 2007).

Tako smo lahko, pri mlajših deklicah pri več testih opazili, da je bil problem pri izvedbi določenega gibanja predvsem slaba koordinacija in slabo ravnotežje, torej slaba stabilizacija v gležnju, kolenu in kolku. Vse to je posledica pospešene rasti in nekaterih ostalih fizičnih sprememb v tem starostnem obdobju (povečanje telesne mase, predvsem maščobnega dela). Nikakor ni odveč še enkrat poudariti, da povečana vadba koordinacije, ravnotežja in stabilizacije, pozitivno vpliva na učinke pubertete in je zato treba v tem starostnem obdobju dajati poudarek na tovrstno vadbo.

Kadetinje, so s povprečno starostjo  $15,54 \pm 0,78$  let, že proti koncu pubertetnega obdobja, obdobje pospešene rasti se umirja, telo se začinja stabilizirati. Ta dekleta so dosegla tudi najboljšo povprečno skupno oceno FMS™, kar kaže na gibalno učinkovitost na zelo visokem nivoju. Slabši rezultati so vidni predvsem pri testih, kjer je pomembna tudi gibljivost ramenskega obroča (globok počep z rokami v vzročanju, zaročenje). Sklepamo, da je imela povečana vadba za moč gornjega dela telesa vpliv na gibljivost ramenskega obroča, predvsem zaradi skrajšanja nekaterih mišic axiohumeralnega sklepa, oziroma zaradi nezadostnega raztegovanja mišic gornjega dela telesa po treningu.

Iz lastnih izkušenj in opazovanj lahko povem, da so treningi kadetinj v Ženskem rokometnem klubu Mlinotest Ajdovščina na zelo visokem nivoju, zato visoka ocena gibalne učinkovitosti ni presenetljiva. Mladi, izobraženi trenerji, polni novih idej in delovnega zagona, delajo sistematično in izbirajo praktične vsebine, ki so raznolike in zanimive ter starosti primerne. Veliko poudarka je na moči, eksplozivnosti in hitrosti, kar se pozna na dobri fizični pripravljenosti deklet. Se pa morda celo preveč dela na razvoju moči, kar se odraža na visoki mišični masi deklet, in s tem na nekoliko zmanjšani gibljivosti in hitrosti. Velik plus pri treningih kadetinj je vključevanja vaj za koordinacijo in ravnotežje, oziroma stabilizacijo, kar na treningih ostalih starostnih kategorij ne zasledimo. Pri članicah kvaliteta treningov nekoliko pada, treningi so nekoliko preveč enolični, premalo je vključevanja vaj za stabilizacijo, koordinacijo in gibljivost. Eden od vzrokov za to je verjetno zmotno mišljenje trenerjev, da te motorične sposobnosti niso tako bistvene. Zato in zaradi časovnih omejitev dolžine treningov, trenerji dajejo prednost tehnično-taktični pripravi igralcev, ter vajam za moč in hitrost.

Pri članicah je viden manjši upad gibalne učinkovitosti, kar bi lahko pripisali predvsem večji količini treninga za moč, eksplozivnost in hitrost, kar ima ob hkratnem nezadostnem treningu za gibljivost lahko za posledico skrajšanje zadnjih stegenskih strun. Te imajo pri omenjenih gibih pomembno vlogo, saj gre za dvosklepne mišice, zato je njihova dolžina odvisna tako od položaja kolena kot kolka. Te mišice imajo posebno vlogo pri nadzoru gibanja in pri prenosu energije med kolenom in kolkom. Tudi zaradi omenjenih prednosti imajo stegenske strune pomembno funkcijo pri tistih gibanjih v rokometu, ki vsebujejo eksplozivno iztegovanje kolka (vertikalni skoki iz nižjih položajev, hitre spremembe smeri, štart). Sodelujejo tudi pri gibanjih, ki zahtevajo amortizacijo in ekscentrično popuščanje teh mišic kot iztegovalk kolka (vsi izkoraki, zlasti v bočni ravnini) ali pri gibanjih kjer je aktivno popuščanje del odprte kinetične verige, ko se nadzoruje zlasti gibanje v kolenu (sprednja faza zamaha pri šprintu). Šibke ali prekratke stegenske strune so lahko razlog neučinkovitega gibanja rokometarja in povod za številne zdravstvene težave. Zlasti negibljivost in slaba ekscentrična kontrola teh mišic predstavljata povišano tveganje za raztrganine stegenskih strun. Če skrajšave mišic ne odpravimo, praviloma pride do kroničnih zdravstvenih problemov, ki izvirajo iz spremenjene statike hrbtenice (ploski hrbet) in se kažejo v ponavljajočih se bolečinah v križu, teku po petah z nizko spuščeni boki, kroničnimi vnetji mišičnih narastišč na sednični grči ali golenskih prirastiščih. Kondicijske vsebine za trening stegenskih strun (gibljivost, moč, koordinacija, stabilizacija) morajo biti zato obvezni sestavni del procesa treninga v rokometu (Šarabon N., Fajon M., Zupanc O., Drakslar J., 2005).

Pomembno je torej, da se v trenažnem procesu vseh starostnih skupin posvetimo razvoju vseh gibalnih sposobnosti, pri mlajših kategorijah bolj njihovem razvoju, kasneje pa ohranjanju le teh na visokem nivoju. Dejstvo je, da se na treningih največ pozornosti posveti gibalnim sposobnostim, ki so za določeno športno panogo najbolj bistvene, treningi so zelo specifični, vendar je istočasno pomembno, da skrbimo za enakomeren telesni razvoj in blažimo nezaželjene učinke športnih panog, kot so razne zakrčenosti mišič, mišična nesorazmerja, nepravilnosti pri osnovnih gibanjih,...saj tako ustvarjamo bolj funkcionalno telo.

## 5. SKLEP

V naši nalogi smo želeli preveriti gibalno učinkovitost rokometasic različnih starostnih kategorij, ter preveriti ali med njimi obstajajo razlike. Med skupinami se statistično značilne razlike v posameznih testih niso pokazale, razen med skupinama kadetinje in mlajše deklice v testu prestopanje ovire naprej in nazaj s palico na tilniku, ker so kadetinje za kar 0,54 točke boljše od mlajših deklic. Hoteli smo preveriti predvsem ali se gibalna učinkovitost deklet skozi starostna obdobja spreminja, oziroma izboljšuje, vendar se je izkazalo da so imele najboljšo oceno kadetinje in ne članice, kot smo predvidevali, glede na količino treningov in dolgoletne izkušnje.

Uporaba ocenjevalnega sistema FMS™ se je izkazala za koristno tudi zato, ker prikaže asimetrije v mišično-skeletnem sistemu, te pa so zaradi načina igre in trenažnega procesa v rokometu zelo pogoste. Ugotovili smo, da ima kar 63% testiranih rokometasic vsaj eno asimetrijo. Te povečujejo možnost poškodb in lahko negativno vplivajo na kvaliteto dela na treningih in na tekmovalni nastop. Te bi se dalo odpraviti s sistematičnim načinom dela na treningih, vse od mlajših deklic naprej, ter vključevanjem preventivne vadbe in korekcijskih vaj v trenažni proces.

Mnenja smo, da je seznanjanje trenerjev z oceno gibalne učinkovitosti po sistemu FMS™ koristno predvsem zato, ker dobijo vpogled v funkcionalno stanje njihovih varovancev. Predvsem se pokažejo njihove gibalne pomanjkljivosti in telesna nesorazmerja in ta sistem jim s predlogom različnih korekcijskih vaj nudi tudi možnost izboljšanja le teh. Bistveno pa je, da bi lahko z raznolikimi treningi pri vseh starostnih kategorijah, predvsem pa pri mladih igralcih, ki šele začenjajo svojo rokometno pot, dvignili gibalno učinkovitost igralcev ter tako izboljšali kvaliteto treniranja in tekmovalnih nastopov, ter zmanjšali možnost poškodb. Ti treningi bi morali vključevati razne stabilizacijske vaje, vaje za koordinacijo, pa tudi funkcionalne rokometne vaje in korekcijske vaje za manj obremenjene dele telesa.

Raziskav kot je naša ni veliko, sploh pa je le malo raziskav, ki bi primerjale različne starostne kategorije. Zato menimo, da bi bilo v prihodnosti smiselno v raziskavo vključiti večji vzorec oz. več slovenskih klubov, da bi bili rezultati še bolj statistično značilni. Mogoče bi se bilo, glede na naravo športa, smiselno bolj posvetiti vplivu rokometna na telesne asimetrije deklet, ena od možni smernic za prihodnje raziskave pa je tudi, da bi spremljali poškodbe v prihodnjih sezonah



in tako raziskali povezanost med oceno FMS™ in poškodbami. Kakorkoli, mislim zdi se nam, da je v rokometu vredno več pozornosti posvetiti splošni gibalni učinkovitosti. Predvsem je treba s tem pojmom seznaniti trenerje in delati na tem, da bodo dekleta že od prvih rokometnih korakov deležna kvalitetnega in vsestransko razvijajočega trenažnega procesa, ki bo okrepil njihovo gibalno osnovo in jim dal gibalno širino.

## 6. VIRI IN LITERATURA

Barič, A. (2012). *Poškodbe v rokometu* (Diplomsko delo). Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana.

Brown, T.M. (2011). *The Ability of the Functional Movement Screen in Predicting Injury Rates in Division I Female Athletes*. Magistrsko delo, Toledo: The University of Toledo: College of Health Science and Human Service.

Burton, L. (2012). The history of the functional movement screen. (zvočni posnetek). Pridobljeno 10.5.2013 iz <http://www.movementlectures.com/MEG1212-05.html>

Burton, L. in Cook, G. (2009). *The functional movement screen : research information*. Pridobljeno 20.8.2012, iz <http://www.advanced-fitness-concepts.com/fms.pdf>

Chapman, R. (2011). Sport Performance Workshops: A New Applied Science Model for USA Track & Field. *Olympic Coach*, 22 (1): 5–8

Chorba, S.R., Chorba, J.D., Bouillon, E.L., Overmyer, A.C. in Landis, A.J. (2010). Use of a Functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *North American journal of sports physical therapy*, 5 (2): 47-54.

Cook, G. (2010). *Movement*. USA Aptos. On target publication.

Cook, G., Burton, L. in Hoogenboom, B. (2006). Pre-Participation Screening: The Use of Fundamental Movements as an Assessment of Function – Part 1. *North american journal of sport physical therapy*, 1(2): 62–72.

Gambetta, V. (1995). Following the functional path. *Training and conditioning*, 5 (2): 25-30.

Jakovljevič, M. (2011). Funkcijska vadba. V *Funkcionalna vadba in trening* (str. 7- 8). Ljubljana: Fitnes akademija.

Janežič, N. (2013). *Gibalna učinkovitost mladih selekcioniranih rokometašev in rokometašic* (Diplomsko delo). Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Ljubljana.

Jošt, B., Dežman, B. in Pustovrh, J. (1992). *Vrednotenje modela uspešnosti vposameznih športnih panogah na podlagi ekspertnega modeliranja*. Ljubljana: Univerzav Ljubljani. Fakulteta za šport v Ljubljani, Inštitut za kineziologijo.

Kiesel, K., Plisky, P. in Butler, R. (2011). Functional movement test scores improve following a standardized off-season intervention program in professional football players. *Scandinavian journal of medicine and science in sports*, 21(2):287-292.

Kiesel, K., Plinsky, P. in Kersey, P. (2008). Functional movement test score as a predictor of time-loss during a professional football team`s pre-season. *American college of sports medicine annual conference*. Indianapolis.

Kiesel, K., Plinsky, P. in Voight, M. (2007). Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen? *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 2: 147-158.

Marković, G., (2011). Funkcionalni pokret- polazna osnova funkcionalnog treninga. V *Funkcionalna vadba in trening* (str. 1- 4). Ljubljana: Fitnes akademija.

Medvešek, J. (2011). *Vključevanje preventivne vadbe v rokometni trening* (Diplomsko delo). Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Ljubljana.

Merzdovnik, M. (2007). *Poškodbe v rokometu pri moških* (Diplomsko delo). Univerza v Ljubljani, Visoka šola za zdravstvo, Ljubljana.

Minick, K., Kiesel, K.B., Burton, L., Taylor, A., Plisky, P. in Butler, R.J. (2010). Interrater reliability of the functional movement screen. *Journal of strength and conditioning association*, 24 (2): 479- 486.

Murphy, C. (2001). Functional movement screening of NCAA Division II male and female athletes. Oregon: Microform Publications, University of Oregon.

Noda, T. in Verscheure, S. (2009). Individual Goniometric Measurements Correlated with Observations of the Deep Overhead Squat. *Athletic Training & Sports Health Care*, 1(3): 114-119.

O'Connor, F.G., Deuster, P.A., Davis, J., Pappas, C.G. in Knapik, J.J. (2011). Functional Movement Screening: Predicting Injuries in Officer Candidates. *Medicine and science in sports exercise*, 43 (12): 2224–2230.

Okada, T., Huxel, K.C., in Nesser, T.W. (2011). Relationship between core stability, functional movement and performance. *The journal of strength and conditioning research*, 25 (1): 252-261.

Peate, W.F., Bates, G., Lunda, K., Francis, S. in Bellamy, K. (april 2007). Core strength: A new model for injury prediction and prevention. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 2 (3): 1745-6673.

Pistotnik, B. (1999). *Osnove gibanja v športu- Osnove gibalne izobrazbe*. Gibalne sposobnosti in osnovna sredstva za njihov razvoj v športni praksi. Univerza v Ljubljani: Fakulteta za šport

Pistotnik, B. (2011). *Osnove gibanja v športu- Osnove gibalne izobrazbe*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Rogulj, N. in Foretić, N. (2007). *Škola rukometa*. Split: Sveučilište u Splitu.

Schneiders, A., Davidsson, A., Hörman, E. in Sullivan, J. (2011). Functional movement screen normative values in a young, active population. *The international journal of sports physical therapy*, 6 (2): 75-82.

Šarabon, N., (2007). Metodika kondicijske vadbe. V B. Škof (ur.), *Šport po meri otrok in mladostnikov- Pedagoško-psihološki in biološki vidiki kondicijske vadbe mladih* (244- 365). Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo.

Šarabon, N., Fajon, M., Zupanc, O. in Drakslar, J. (2005). Zadnje stegenske mišice in njihov pomen v rokometu. *Trener rokomet*, 12 (2): 31-36.

Šibila, M. (2004). *Rokomet – izbrana poglavja*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Šimenko, J. (2012). Analiza gibalne učinkovitosti judoistov. *Revija Šport: Revija za teoretična in praktična vprašanja športa*, 60 (3/4): 78-82.

Šarabon, N. (2007). Vadba gibljivosti. V B. Škof (ur.), *Šport po meri otrok in mladostnikov* (str. 246-259). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Škof, B. (2007). Razvoj gibalnih spretnosti in gibalnih sposobnosti v otroštvu in mladostništvu. V B. Škof (ur.), *Šport po meri otrok in mladostnikov* (str. 206-242). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Škof, B. in Kalan, G. (2007). Biološki ratvoj – telesni in spolni razvoj. V B. Škof (ur.), *Šport po meri otrok in mladostnikov* (str. 136-165). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Šturm, J. in Strojnik, V. (1991). *Uvod v antropološko kineziologijo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Tanner, J.M., Hayashi, T., Preece, M.A. in Cameron, N. (1982). Increase in length of leg relative to trunk in Japanese children and adults from 1957 to 1977: comparison with British and with Japanese Americans. *Annals of human Biology*, 9: 411-423

The functional movement screen and exercise progression manual

([www.functionalmovement.com](http://www.functionalmovement.com))