

## ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju doc. dr. Borisu Sili in somentorju asist. dr. Primožu Poriju za pomoč in vodenje pri opravljanju diplomskega dela. Zahvaljujem se tudi vsem, ki so mi kakorkoli pomagali v času študija.

Posebna zahvala velja mami, ki mi je omogočila študij.

**UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA ŠPORT  
ŠPORTNO TRENIRANJE - FITNES**

**VADBA V FITNESU ZA ROKOMETAŠE S Poudarkom NA  
RAZVOJU MOČI V PREHODNEM IN PRIPRAVLJALNEM OBDOBJU**

**DIPLOMSKO DELO**

**MENTOR: doc. dr. BORIS SILA**

**SOMENTOR: asist. dr. PRIMOŽ PORI**

**RECENZENT: izr.prof. dr. MARKO ŠIBILA**

**AVTOR: NIKOLA BISTROVIĆ**

**LJUBLJANA, 2007**

## Izvleček

Temeljni cilj diplomskega dela je podati informacije, ki usmerjajo igralce in trenerje glede najnovejših spoznanj iz domače in tuje literature o vodenju procesa vadbe za razvoj moči v prehodnem in pripravljalnem obdobju v rokometu. Moč kot vodilna motorična sposobnost (Milanovič, Vuleta, 2003), ki vpliva na uspešnost v rokometu, pride do izraza v vseh elementih rokometne igre: boljši tehniki rokometnih elementov (skokih, doskokih, metih in podajah, pospeševanjih, kritju, spremembah smeri, zaustavljanju in oviranju nasprotnika), večji hitrosti gibanja, večji izbiri motoričnih akcij (živčno-mišične adaptacije), kasnejšem utrujanju in manj poškodbah. Z vidika strukture moči je rokomet kombinacija vseh treh komponent: mišične vzdržljivosti, mišične mase, največje in hitre moči. Naloga poda informacije o fizioloških in morfoloških adaptacijah na vadbo moči, ciklizaciji vadbe moči, načrtovanju in razvrščanju posameznih metod, količin, obremenitev, vaj, oblik dela in izboru rekvizitov v prehodnem in pripravljalnem obdobju v tekmovalnem rokometu. Prehodno in pripravljalno obdobje predstavljata osnovo za nadaljnji razvoj manifestne (situacijske) oblike moči v rokometu. Z vidika razvoja moči sta obdobji razdeljeni v štiri faze. Uvodna faza (prehodno obdobje) zagotovi pestro in splošno vadbo moči, ki predstavlja osnovo za uresničevanje zahtev po količini in intenzivnosti v naslednjih fazah. Tukaj igralci osvojijo pravilno tehniko (pravilno izvedbo vaj) pri vajah za moč ter se adaptirajo na napor. Sledi faza, v kateri se izboljša mišična vzdržljivost in poveča mišična masa. V prvih dveh fazah ni pomembna biomehanska enakost ali podobnost izbranih vaj specifičnim rokometnim gibom, je pa zaželena. Sledi faza razvoja največje moči. Tu se poveča moč tistih mišic, ki so najbolj obremenjene v rokometni motoriki. V tej fazi pridobi vadeči, kar najvišje izhodišče za povečanje hitre moči. V zadnji fazi pripravljalnega obdobja igralec pridobi in izboljša hitro moč (znotrajmišično in medmišično koordinacijo). Osnovni princip prehodnega in pripravljalnega obdobja je postopno višanje intenzivnosti, medtem ko se količina vadbe zmanjšuje. Osnovni namen vadbe moči v teh dveh obdobjih je pripraviti rokometša na sodobni model rokometne igre, ki zahteva visoko sposobnost v moči in hitrosti celotnega lokomotornega sistema (opisano v poglavju Analiza igre).

**Ključne besede:** vadba moči, rokomet, ciklizacija vadbe moči v rokometu, načrtovanje vadbe moči, vpliv vadbe moči na rezultat v rokometu.

## Abstract

The main aim of the thesis is providing information to players and trainers on the latest findings in Slovene and foreign literature concerning conducting process of developing resistance training during the transition and the preparation period in handball. By influencing handball efficiency and by being a leading motor ability strength stands out in all the elements of the handball game: in better technique of handball elements (jumping, landing, shooting, passing, accelerating, marking, changing direction, stopping and obstructing the opponent), in faster movement, in a wider range of motor actions (neuromuscular adaptations), in late tiring and in fewer injuries. By looking at strength's structure handball is a combination of all three components: of muscular endurance, hypertrophy and high-speed strength power. The thesis gives information on physiological and morphological adaptations to strength training, strength training cycles, planning and classifying particular methods, quantity, strain, exercises, forms and the choice of requisites needed during the transition and the preparation periods in competitive handball. Both periods are the foundation for the development of the manifest form of strength. From the strength's development point of view the periods are divided into four phases. The introductory phase ensures varied and general strength training, which represents the basis for meeting demands regarding quantity and intensity in the following phases. The players acquire the correct technique (the correct execution of exercises) in strength training and adapt to strain. In the next phase muscular endurance is improved and hypertrophy expanded. In the first two phases biochemical equality or similarity of the chosen exercises to specific handball movements is not needed but recommended. In the phase of developing the maximum muscular strength, the strength of the most strained muscles is increased. In the last phase of the preparation period a player acquires and improves high-speed strength power (intramuscular and intermuscular coordination). The basic principle of both periods is aimed at gradual increasing of intensity while the quantity of training decreases. The main purpose of resistance training during these two periods is preparing a player for a modern model of the handball game which requires high competence in strength and in the speed of the locomotion system (described in the chapter Game Analysis).

**KEY WORDS:** resistance/strength training, strength training cycles in handball, planning strength training, influence of strength training on results in handball

## KAZALO

Zahvala .....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
Izvelek .....	2
Abstract .....	4
<b>1. UVOD.....</b>	<b>6</b>
<b>2. PREDMET IN PROBLEM.....</b>	<b>7</b>
2.1. ADAPTACIJA NA VADBO MOČI .....	7
2.2. ODZIV ŽIVČNO-MIŠIČNEGA SISTEMA .....	9
2.2.1. ŽIVČNO-MIŠIČNI SISTEM: PRIMARNE KOMPONENTE ZA KONTROLO GIBANJA .....	9
2.2.2. ŽIVČNI DEJAVNIKI (prevodnost živčnih poti, aktivacija) .....	10
2.2.3. ZNOTRAJMIŠIČNA KOORDINACIJA .....	10
2.2.4. MEDMIŠIČNA KOORDINACIJA .....	11
2.3. RECEPTORJI.....	12
2.4. MIŠIČNI DEJAVNIKI.....	13
2.4.1. SESTAVA SKELETNE MIŠICE.....	14
2.4.2. TIPI MIŠIČNIH VLAKEN .....	16
2.5. VPLIV NA KARDIOVASKULARNI SISTEM.....	18
2.6. ODZIV VEZIVNEGA IN KOSTNEGA TKIVA.....	18
2.7. ODZIV ENDOKRINEGA SISTEMA.....	19
<b>3. CILJ .....</b>	<b>21</b>
<b>4. METODE DELA.....</b>	<b>21</b>
<b>5. STRUKTURA MOČI .....</b>	<b>22</b>
5.1. METALNA MOČ .....	23
5.2. SKAKALNA MOČ.....	24
5.3. MOČ V BRANJENJU.....	24
<b>6. NAČRTOVANJE VADBENEGA PROCESA ZA RAZVOJ MOČI V PRIPRAVLJALNEM     OBDOBJU ROKOMETAŠA.....</b>	<b>25</b>
6.1. ANALIZA ROKOMETNE IGRE Z VIDIKA MOČI .....	25
6.1.1. NAJPOGOSTEJŠE POŠKODBE.....	29
6.2. ANALIZA STANJA POSAMEZNIKA IN NJEGOVE ZAHTEVE V IGRI.....	32
6.3. IZBIRA VAJ, SREDSTEV, METOD, OBLIKE DELA IN ODMORI.....	33
6.3.1. IZBIRA VAJ .....	33
6.3.2. REKVIZITI .....	35
6.3.3. TEHNIKA IZVAJANJA VAJ .....	36
6.3.5. METODE .....	36
6.3.6. OBLIKE DELA .....	38
6.3.7. OBREMENITEV .....	39
6.3.8. ODMOR .....	40
<b>7. CIKLIZACIJA VADBE ZA RAZVOJ MOČI.....</b>	<b>41</b>
<b>8. POTEK CIKLIZACIJE ZA RAZVOJ MOČI V PREHODNEM IN PRVEM PRIPRAVLJALNEM     OBDOBJU PRI ROKOMETAŠIH .....</b>	<b>46</b>
8.1. PRIMER MIKROCIKLA ZA HIPERTROFIJO .....	49
<b>9. VADBA ZA MOČ V DRUGEM PRIPRAVLJALNEM OBDOBJU ZA ROKOMETAŠE .....</b>	<b>50</b>
<b>10. ZAKLJUČEK .....</b>	<b>58</b>
<b>11. NAVEDENA LITERATURA .....</b>	<b>60</b>

# 1. UVOD

Moč ima velik vpliv na uspešnost posameznika v sodobnem modelu rokometne igre in jo lahko v veliki meri razvijemo s primernim treningom. Do izraza pride v vseh elementih rokometne igre: pri skokih, doskokih, metih in podajah, pospeševanjih, kritju, spremembah smeri, zaustavljanju in oviranju nasprotnika.

Pri strukturi igre, kakršno predstavlja tekmovalni rokomet, lahko govorimo o globalni obremenitvi glede na dejstvo, da sta v igro v večini vključeni več kot dve tretjini telesne mišične mase. Z vidika strukture moči je rokomet kombinacija vseh treh komponent: maksimalne moči, hitre moči in vzdržljivosti v moči. Vloga hitre moči v rokometu se razlikuje glede na vrsto mišičnega krčenja. V igri se največ uporablja ekscentrično-koncentrična kontrakcija (EKK), ki je prisotna pri vsaki spremembi hitrosti: od počasnega teka do silovitega šprinta, skoka in meta/strela. Vloga maksimalne moči v rokometu pride največkrat do izraza v neposrednih stikih med igralci. V obrambi pri potiskanju, zaustavljanju in izrivanju napadalca. V napadu pri borbi za zagotavljanje optimalnega ravnotežnega položaja predvsem na položaju krožnega napadalca. Vloga vzdržljivosti v moči se manifestira v visoko intenzivnem naporu celotnega telesa. V ohranjanju maksimalne hitrosti v obrambnih nalogah (obrambna preža ob delu rok). V napadu se kaže v hitrem gibanju, izmenjavi mest, podajanju in metih na gol. Dobro načrtovani trening za razvoj moči temelji na natančni ciklizaciji posameznih faz, pri katerih se upoštevajo osnovni principi športne vadbe (izbira in razvrščanje vadbenih količin, intenzivnosti, metod in vaj). Tekmovalna sezona v rokometu je sestavljena iz dvojne ciklizacije, zaradi dveh tekmovalnih obdobij. Prvi del je razdeljen na štiri obdobja (makrocikle). Začne se s prvim prehodnim in pripravljalnim obdobjem, kateremu sledi prvo predtekmovalno in tekmovalno obdobje. Drugi del se začne z drugim pripravljalnim obdobjem in se nadaljuje v drugo predtekmovalno in tekmovalno obdobje. Po končani sezoni sledi prehodno obdobje. Znotraj obdobij se razporedijo posamezne faze (mezocikli), kjer se dosegajo zastavljeni kratkoročni cilji. V prehodnem in pripravljalnem obdobju se razvija vzdržljivost v moči, hipertrofija, največja moč in hitra moč.

Na splošno je veliko znanega o moči in njenih oblikah, tipih, metodah in vajah v povezavi z rokometnimi elementi, taka oblika moči je manifestna (situacijska) in je nujna v tekmovalnem obdobju. Problem se pojavlja v osnovni pripravi (pripravljalnem obdobju) v fitnessu za rokometne, kjer je v slovenskem rokometu premalo poudarka, tako v praksi kot tudi v strokovni literaturi. Osnovna priprava izboljša funkcionalne sposobnosti različnih organov in organskih sistemov, izboljša živčno-mišično koordinacijo, različne oblike moči in usposobi telo za hitrejšo obnovo v anabolni fazi. Rokometni trenerji in igralci so premalo seznanjeni s pravilnim vodenjem (načrtovanjem, izvajanjem, nadzorom in ocenjevanjem) vadbe za razvoj moči v prehodnem in pripravljalnem obdobju. Večina slovenskih rokometnih trenerjev razvija manifestno (situacijsko) obliko moči vso sezono, pri tem pa ne upoštevajo vloge in pomembnosti razvoja moči v prehodnem in pripravljalnem obdobju v fitnessu, ki predstavlja osnovo za nadaljnjo situacijsko vadbo moči v predtekmovalnem in tekmovalnem obdobju.

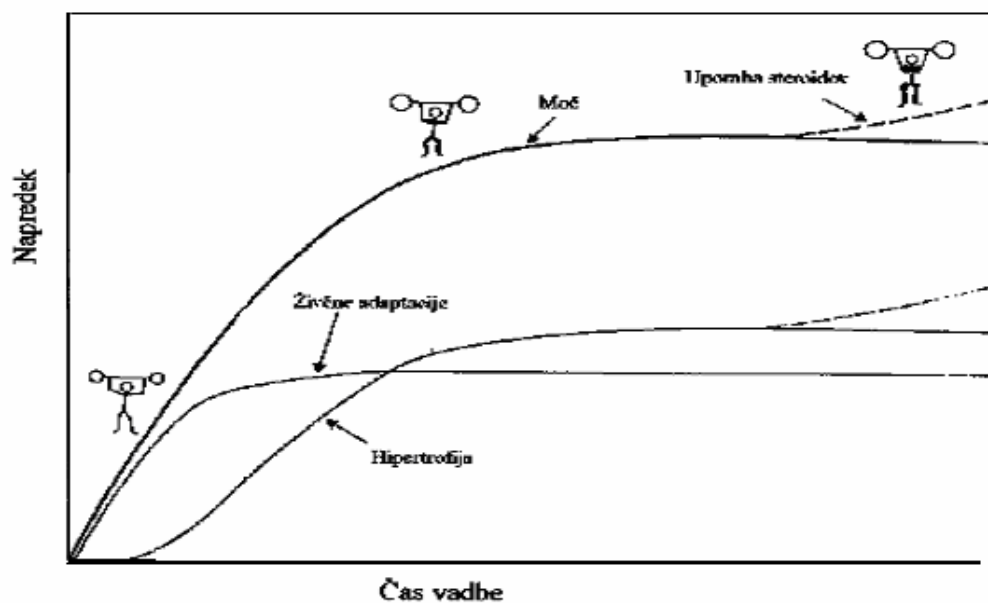
Zato je naloga osredotočena izključno na razvoj moči v prehodnem in pripravljalnem obdobju v fitnesu, kjer se uporabljajo drugačne oblike, metode, količine, intenzivnost in vaje kot v tekmovalnem obdobju. Vpliv sistematičnega in strokovnega vodenja vadbe za razvoj moči v celoletnem ciklusu (tako latentne kot manifestne oblike moči) se kaže neposredno in posredno na uspešnost v rokometni igri kot izboljšanje tehnike, kasnejše utrujanje, večja hitrost gibanja, večja izbira motoričnih akcij, manj poškodb in boljši občutek samozavesti.

## **2. PREDMET IN PROBLEM**

### **2.1. ADAPTACIJA NA VADBO MOČI**

Moč je pomembna sposobnost za izvedbo mnogih gibanj v vsakdanjem življenju (Carroll, Carson & Riek, 2001). S treningom moči pride do adaptacij v fiziološkem preseku mišice, mišični aktivaciji, intramuskularni (znotrajmišični) in intermuskularni (medmišični) koordinaciji, prevladujočem tipu mišičnih vlaken, bremenu in hitrosti krčenja mišic. Najprej se pojavijo spremembe v živčnem in endokrinem sistemu, kasneje pa tudi v mišičnem, kostnem in kardiovaskularnem sistemu (le pri nekaterih oblikah moči) (Enoka, 1994).

V začetnem obdobju vadbe za razvoj moči se moč poveča predvsem zaradi izboljšanja živčnih dejavnikov. Predvideva se, da se spremembe zgodijo na vseh področjih v živčnem sistemu in sicer od kontrolnih centrov v možganih do motoričnih nevronov. V kasnejši fazi vadbe se moč poveča predvsem zaradi izboljšanja mišičnih dejavnikov povečanja moči (približno po dveh mesecih treninga) (Slika 1). Nadaljnje izboljšanje moči in hipertrofije po dosegu platoja je možno z uporabo steroidov.



Slika 1: Vloga živčnih in mišičnih adaptacij na trening moči (prirejeno po Sale, 1988)

Zakaj vključiti vadbo moči v rokomet?

Vpliv razvoja moči na rezultat v rokometni igri:

- boljša tehnika
- kasnejše utrujanje
- večja hitrost gibanja
- večja izbira motoričnih akcij
- manj poškodb
- občutek samozavesti.



## 2.2 ODZIV ŽIVČNO-MIŠIČNEGA SISTEMA

### 2.2.1. ŽIVČNO-MIŠIČNI SISTEM: PRIMARNE KOMPONENTE ZA KONTROLO GIBANJA

Za mišično delovanje mora biti mišica pravilno oživčena. Osnovna enota živčno-mišičnega sistema je motorična enota. Motorično enoto sestavlja alfa-motonevron, ki oživčuje skupino mišičnih vlaken. Povezava med motoričnim nevronom in mišičnim vlaknom se imenuje motorična ploščica, ki je posebna sinapsa za prevajanje akcijskih potencialov, kateri povzročijo kontrakcijo v vseh mišičnih vlaken iste motorične enote. Majhne motorične enote vsebujejo le nekaj mišičnih vlaken, nasprotno lahko velike motorične enote vsebujejo tudi več kot 2000 mišičnih vlaken (Enoka, 1994).

Variabilnost sile posamezne mišične enote je omogočena s spreminjanjem števila rekrutiranih motoričnih enot, frekvence akcijskih potencialov posameznih motoričnih enot in sinhronizacije motoričnih enot (Enoka, 1994). Rekrutacija motoričnih enot poteka po principu velikosti (Hennemanov princip). Z naraščanjem sile pri zavestni kontrakciji so najprej aktivirane manjše motorične enote, ki so večinoma tipa I. Motorične enote z največjimi motoričnimi nevroni, katerih značilnost je največji in najhitrejši skrček (tip II mišičnega vlakna), imajo najvišji prag in so rekrutirane zadnje. Izjema so ekscentrične kontrakcije in električna stimulacija, kjer je možno zaslediti obrnjeno rekrutacijo. Frekvenca akcijskih potencialov posameznih motoričnih enot se povečuje z večanjem sile v mišici. Relativni prispevek rekrutacije in frekvence k sil je različen pri večjih in manjših mišicah. Pri manjših mišicah je večina motoričnih enot rekrutirana že pri 50 % maksimalne sile, to pomeni, da se sila dodatno povečuje z večanjem frekvence akcijskih potencialov posameznih motoričnih enot. Pri večjih proksimalnih mišicah (m. deltoideus in m. biceps brachii) so vse motorične enote rekrutirane pri približno 80 % maksimalne sile, nadaljnje povečevanje sile je doseženo z večanjem frekvence akcijskih potencialov. Pri sinhronizaciji motoričnih enot gre za povečano začasno ujemanje proženja akcijskih potencialov med različnimi motoričnimi enotami. Sinhronizacija akcijskih potencialov motoričnih enot obstaja znotraj mišice in med sinergisti. Pri sili, ki jo bo razvila mišica pri balističnem napreznju, sta pomembna tudi dvojček in trojček. To sta dva ali trije akcijski potenciali, ki si sledijo v razmiku 10 ms ali manj in povzročijo hitro povečanje sile. Vendar je pri zavestni aktivaciji mišic takšen vzorec akcijskih potencialov redek. Živčni sistem vsebuje na milijarde nevronov (Magill, 1989). Nevron je funkcionalna enota živčnega sistema, saj poteka tu generacija in prenašanje akcijskih potencialov. Iz telesa celic izhajajo krajši izrastki dendriti, ki so odgovorni za sprejemanje informacij od drugih nevronov.

Akson je daljši izrastek in je odgovoren za pošiljanje informacij iz nevrona do drugih nevronov in mišic. Nevrone se loči glede na funkcijo, ki jo opravljajo. Senzorni ali aferentni nevroni so tisti, ki prenašajo informacije iz različnih sensorjev v centralni živčni sistem (CŽS), motorični ali eferentni pa iz CŽS v mišice. Izmed aferentnih nevronov so pomembni I

a in II, ki izhajajo iz mišičnih vreten; I b, ki izhajajo iz Golgijevega kitnega aparata; III, IV, ki izhajajo iz različnih struktur v sklepih, mišicah in koži. Pri eferentnih nevronih so pomembni alfa- motonevroni, ki so največji in oživčujejo ektrafuzalna mišična vlakna; beta- motonevroni, ki so srednji v velikosti in oživčujejo ektrafuzalna in intrafuzalna mišična vlakna ter y- motonevroni, ki so najmanjši in oživčujejo izključno intrafuzalna mišična vlakna. V CZS velik del nevronov predstavljajo internevroni (Enoka, 1994). Teh je okoli 99 % vseh nevronov v možganih in hrbtenjači. Internevroni imajo sposobnost vzdražiti in inhibirati ostale nevrone.

### 2.2.2 ŽIVČNI DEJAVNIKI (prevodnost živčnih poti, aktivacija)

Živčni dejavniki povečanja moči se nanašajo na koordinacijo mišične aktivnosti preko centralnega živčnega sistema. Spremembe so v boljši rekrutaciji, frekvenčni modulaciji, sinhronizaciji v mišici in med mišicami, ki skupaj sodelujejo pri nekem gibanju. Prav tako se zniža nivo koaktivacije, to pomeni izboljšanje medmišične in znotrajmišične koordinacije. (Zatsiorsky, 1995).

### 2.2.3 ZNOTRAJMIŠIČNA KOORDINACIJA

Znotrajmišična koordinacija pomeni velikost zavestne aktivacije individualnih vlaken v mišici. Netrenirani ne morejo izkoristiti celotnega potenciala mišice za razvijanje sile, medtem ko športniki, ki so trenirani v moči, kažejo povečano aktivacijo mišice. To se zgodi zaradi povečanega števila rekrutiranih motoričnih enot in povečanja frekvence proženja akcijskih potencialov v posameznih motoričnih enotah. Motorične enote morajo delovati sinhrono, če je cilj izvesti gladek in natančen gib. Pri treniranih v moči so motorične enote med maksimalno zavestno kontrakcijo med seboj sinhronizirane. Sinhronizacija motoričnih enot se s treningom moči poveča (Millner-Brown, Stein & Lee, 1975). Pri tem gre za povečano začasno ujemanje proženja akcijskih potencialov med različnimi motoričnimi enotami.

## 2.2.4 MEDMIŠIČNA KOORDINACIJA

Moč je odvisna tudi od pravilne aktivacije različnih mišic, to se imenuje medmišična koordinacija. Tudi najbolj enostaven gib zahteva kompleksno koordinacijo med različnimi mišičnimi skupinami.

Moč je možno povečati brez adaptacij v mišicah, vendar nikakor v odsotnosti adaptacij v živčnem sistemu (Enoka, 1994). Dokazi za to so številni.

- Pri mentalnem treningu (zamišljene, a neizvedene kontrakcije) se ugotovi povečanje moči ki je nekoliko manjše kot pri dejansko izvedenem gibu (Yue & Cole, 1992). Moč in amplituda EMG pri maksimalni zavestni kontrakciji se po treningu na eni okončini povečata tudi na nasprotni, netrenirani okončini - navzkrižno učenje (Butler & Darling, 1990).
- Povečanje moči je specifično (Carrel, Carson & Riek, 2001), to pomeni, da se bo moč povečala le pri gibanjih, ki bodo zelo podobna tistim na treningu. Določen vzrok za to je tudi v rekrutaciji motoričnih enot. Rekrutacija motoričnih enot je relativno enaka za neko mišico pri specifičnem gibu, čeprav se spreminja hitrost giba in hitrost razvoja sile. Rekrutacija se v mišici spremeni, če ta sodeluje v različnih gibih. Tako se pri nekem gibu ista motorična enota aktivira prej, pri drugem gibu pozneje.
- Po vadbi moči se poveča koordinacija vpletenih mišičnih skupin (Jones & Rutherford, 1986). Trening je vključeval dinamične kontrakcije, moč je bila izmerjena s pomočjo maksimalne izometrične kontrakcije. Trenažno breme se je po treningu povečalo za 200 %, testno breme za 20 %, razliko v maksimalni moči pa gre pripisati povečani koordinaciji mišic med dinamično kontrakcijo.
- Med maksimalno zavestno kontrakcijo agonista je prisotna tudi kontrakcija antagonista, kar se imenuje koaktivacija. Koaktivacija je nezaželen pojav, saj se zmanjša neto mišična sila agonista. Že po nekaj treningih moči se koaktivacija antagonista zmanjša. Prisotnost bilateralnega deficita in fascilitacije kaže na živčne adaptacije po treningu moči (Howard & Enoka, 1991). Sočasna aktivacija obeh okončin povzroči manjšo moč v primerjavi s seštevkom moči posameznih okončin. Nesorazmerno treniranje moči na nasprotnih mišicah (prsa-hrbet, rame: ekstenzija-fleksija, interna-eksterna rotacija, komolec: ekstenzija-fleksija) povzroči počasnejši in slabši met pri rokometu. Upoštevati moramo razmerja za razvoj moči med agonistom in antagonistom mišice določenega sklepa (Tabela 4).
- Sinhronizacija motoričnih enot se s treningom moči poveča (Millner-Brown *et al.*, 1975).
- Refleksna potenciacija je izražena pri dvigovalcih uteži in šprinterjih ter se povečuje s treningom moči (Sale, 1988). Iz velikosti refleksne potenciacije se sklepa na stopnjo aktivacije motoričnih enot med zavestno kontrakcijo. Živčne adaptacije so pomembne v začetnem obdobju treninga (Sale, 1988). Predvideva se, da se spremembe zgodijo na vseh področjih v živčnem sistemu, in sicer od kontrolnih centrov v možganih do motoričnih nevronov.

### 2.3. RECEPTORJI

Receptorji omogočajo transdukcijo, to je pretvorba energije iz ene oblike v drugo. Pri izvedbi gibanja so pomembni predvsem eksteroreceptorji in proprioreceptorji. (Enoka, 1994). V tem diplomskem delu je pomembno, da spoznamo funkcijo proprioreceptorjev, med katere spadajo mišična vretena, kitni organi in sklepni receptorji. Vsako gibanje naj bo izvedeno tako, da zadošča zahtevam okolja (Hasan in Stuart, 1988). Okolje se spreminja, zato se mora človek hitro prilagajati. To omogočajo proprioreceptorji preko refleksov odpora, refleksov pomoči in selekcije ustreznih mišičnih sinergistov. Refleks na raztezanje omogoča hiter odpor proti motnji iz zunanjega okolja. Informacije iz proprioreceptorjev lahko pomagajo stabilizirati določen segment telesa glede na zunanje okolje in tako pripomorejo k uspešnosti določenega giba. CZS ima za določeno gibanje veliko možnosti pri izbiri mišične sinergije. Informacije iz treh sensorjev so CZS v pomoč pri selekciji in zaporedju aktivacije ustreznih mišičnih skupin.

Receptorji se nahajajo med mišičnimi vlakni in dajejo informacije o stanju teh mišic. Imenujejo se mišična vretena, zgrajena so iz majhnih intrafuzalnih vlaken. Eferentno (živčno vlakno poteka od hrbtenjače do mišičnega vretena in je oživčeno z gama motonevronom. Njegova funkcija je priprava mišice na gib. Z mišičnega vretena (aferentno) prihajata dve vrsti informacij po dveh poteh (I a in II a aferenca). Informacije o absolutni dolžini mišice prihajajo po aferentni živčni poti in so odgovorne za kinestetični občutek. Po I a aferentni poti prihajajo podatki o hitrosti spremembe dolžine mišičnih celic in vplivajo na refleksne odzive mišic. Refleks na nateg je prvi odziv, ki je posledica delovanja I a aference. Pri hitrem raztegu določene mišice, mišično vreteno to zazna in pošlje informacije po I a aferenci do hrbtenjače in naprej do višjih možganskih centrov. Refleksni odziv deluje proti nadaljnjemu raztegu mišice in s tem zavaruje mišico pred možnostjo poškodbe. Odzove se tako, da poveča aktivacijo iste mišice. Ta refleks na nateg je pri športnih gibanjih zelo uporaben, saj s to dodatno aktivacijo pripomore k večji moči posamezne mišice (Enoka, 1994).

Eferentna kopija obstaja tudi v številnih drugih gibalnih situacijah. Pred izvedbo gibov so motorični ukazi, ki potujejo v mišice, posredovani tudi senzoričnim centrom v možganih. S tem je omogočena primerjava s povratnimi informacijami iz sensorjev in vidno je odstopanje od nameravanega giba. Večkrat se korekcija gibov zgodi že pod reakcijskim prenosom, to se pripisuje eferenčni kopiji (Higgins in Angel, 1980, Megaw, 1972).

Schmidt (1982) je predpostavil, da je vloga povratnih informacij iz različnih sensorjev drugačna pri počasnih in hitrih (balističnih) gibih. Pri slednjih ni dovolj časa, da bi se povratne informacije lahko uporabile med samo izvedbo gibanja. V takih pogojih so senzorične informacije uporabljene med in po izvedbi gibanja. Zato vsebujejo začetne pogoje, specifične zahteve gibanja in senzorične posledice. Pri hitrih gibih je kontrola omogočena preko sistema odprte zanke, to pomeni, da so motorični ukazi iz izvršilnega centra (generaliziran motorični program) zadosti za izvedbo celotnega nameravanega gibanja.

Senzorične posledice omogočajo le modifikacije pri naslednjih gibih.

Mišica se preko tetive (kite) pripenja na kost. Sestavljena je iz vzporedno postavljenih kolagenskih vlaken. Njene naloge oziroma funkcije so (Enoka, 1994), da prenaša silo iz mišice na skelet, iz skeleta prenaša silo na mišico, deluje kot dušilec na mišico, zavibrira in s tem razbremeni mišico in shranjuje energijo ki se jo da v določenih pogojih kasneje izkoristiti. Med mišično-tetivnim kompleksom se nahaja senzor golgijev tetivni aparat, ki deluje ravno nasprotno od mišičnega vretena. Tetivni aparat je predvsem občutljiv na velikost sile v mišično - tetivnem sklopu. Svojo funkcijo opravlja pri zaznavanju velikih sil, tako da te informacije pošilja preko senzorne poti I b. Če so sile v mišično-tetivnem sklopu dovolj velike, se pojavi golgijev refleksni odziv, ki po prej opisani poti deluje tako, da zmanjša aktivnost iste mišice (zmanjša vzdražnost alfa motonevrona). To pa pomeni manjšo silo, ki jo je mišica sposobna razviti. S pravim treningom moči se nivo vzdražnosti tetivnega aparata zviša.

Tetiva je najbolj obremenjena med nategom, saj se med mišičnim delovanjem razteza. Na velikost raztega vpliva velikost sile, ki jo generira mišica in togost tetive. Območje velikosti raztega tetive se giblje med 2-4 odstotki njene dolžine. V tem območju delovanja ima tetiva velike elastične lastnosti (togost tetive je skoraj konstantna), to pomeni, da se energija, ki je potrebna za razteg lahko vrne v drugem delu, ko se vrača v svoj prvotni položaj (Enoka, 1994).

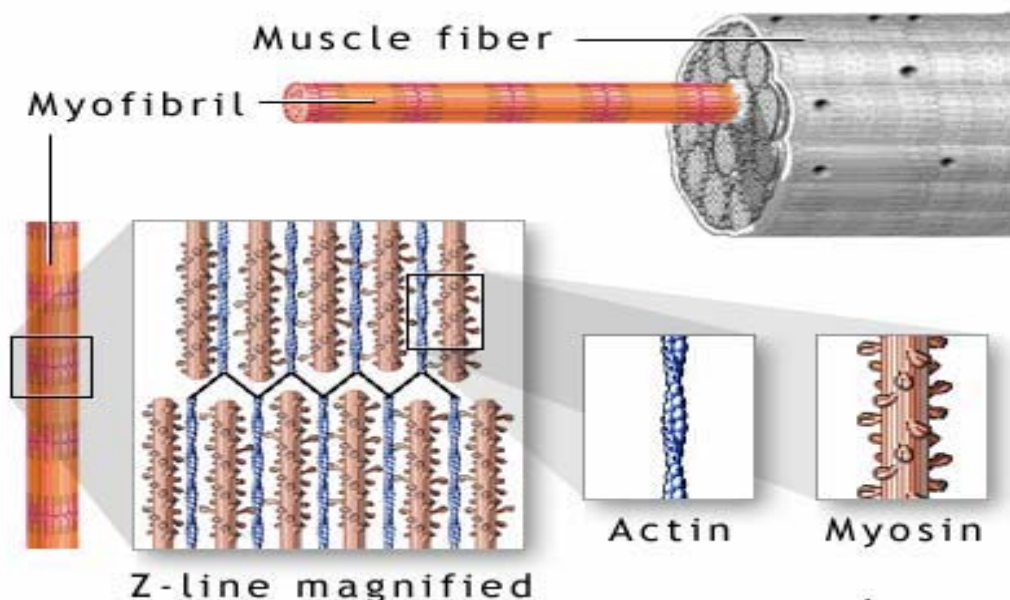
Togost mišice definira število istočasno vzpostavljenih prečnih mostičev. Večje število hkratno aktiviranih prečnih mostičev proizvede večjo togost. Pri dobro treniranih športnikih so velikosti sil v mišicah tako velike (veliko hkrati sklenjenih prečnih mostičev), da presegajo togost tetiv.

## 2.4. MIŠIČNI DEJAVNIKI

Mišični dejavniki se nanašajo na sposobnost razvoja maksimalne sile posameznih mišic (Zatsiorsky, 1995). S treningom moči se poveča prečni presek v mišici. Glavni vzrok za povečanje prečnega preseka je povečanje preseka individualnih vlaken (Slika 1, Hipertrofija) in deloma lahko tudi povečanje števila mišičnih vlaken (hiperplazija).

## 2.4.1 SESTAVA SKELETNE MIŠICE

Mišice so neposredne izvajalke gibanj. V človeškem telesu je približno 600 prečno progastih mišic, ki so zgrajene iz nekaj 100 do nekaj 100 000 mišičnih celic (miofibril). Mišična celica (miofibril) je sestavljena iz mišičnih vlakenc (miofibril), te pa iz mišičnih nitk (miofilamentov). Notranja ovojnica (perimizium) obdaja individualno mišično vlakno, zunanja ovojnica (endomizium) povezuje snop mišičnih vlaken in oblikuje fascikle, epimizium obdaja celotno mišico. Ta vezivna matrika se nahaja znotraj celotne mišice in povezuje mišična vlakna s kito. Povezanost mišične matrike z vezivnim tkivom in kito deluje kot samostojna funkcionalna enota (mišično-kitna). Mišično vlakno sestavlja več vzporednih miofibril, te pa so sestavljene iz več zaporedno vezanih enot, ki se imenujejo sarkomere. Sarkomera je bazična kontraktilna enota mišice in je sestavljena iz longitudinalnih debelih in tankih miofilamentov (Slika 2). Slednji so natančno urejeni znotraj dveh tako imenovanih Z-črt, ki sta razmaknjeni nekaj mikrometrov (Slika 2). Pri krčenju sarkomere debeli in tanki miofilamenti drsijo drug mimo drugega in pomikajo Z-črte drugo proti drugi. Ti filamenti so povezani preko prečnih mostičev debelih miofilamentov. Po premiku se prečni mostički odmaknejo in so prosti za ponovitev cikla. Hkratno drsenje več tisoč zaporedno vezanih sarkomer povzroči znatno spremembo dolžine mišičnega vlakna. Organizacijo sarkomer znotraj in med miofibrilami določa citoskeleton, ki daje fizično podporo (Cooke, 1985). Citoskeleton se deli na izvensarkomerični, ki drži miofibrile skupaj, in znotrarsarkomerični, ki drži orientacijo tankih in debelih miofilamentov znotraj sarkomere (Waterman-Storer, 1991).



Slika 2: Sestava mišičnega vlakna, povzeto po ([www.abcbudiybuilding.com](http://www.abcbudiybuilding.com)), december 2006

**Legenda:** *Muscle fiber* = mišična celica, *Myofibril* = mišično vlakence, *Z-line magnified* = Z-linije, *Actin* = aktinska nitka (tanka nitka), *Myosin* = miozinska nitka (debela nitka).

Za mišično krčenje je potrebna energija, ki se pridobi s cepljenjem fosfata iz molekul adenozin trifosfata (ATP). Energija se porabi za odcep miozinske glavnice iz aktinskega mesta, del pa za nastanek toplote, ki se pretvori v povečano temperaturo v mišici. Količine ATP-ja v mišicah je zelo malo, zato se mora stalno obnavljati. Zaloge ATP-ja v mišicah se povečuje premo sorazmerno z mišično maso. Za obnovo energije ima organizem več sistemov, ki se med drugim razlikujejo tudi po hitrosti obnove ATP-ja. Najučinkovitejša je razgradnja kreatinfosfata, nato glikoliza in nazadnje oksidacija.

Sila, ki jo proizvede mišica, ni odvisna le od njene aktivacije, temveč tudi od lastnosti same mišice. Slednje vključujejo mehanske in strukturne lastnosti mišice. Skeletna mišica je povezana preko enega ali več sklepov in rotira telesne segmente.

Mišica pod vplivom vadbe za razvoj moči hipertrofira (povečan prečni presek mišice). Poznamo dva tipa hipertrofije (Hakkinen, 1985; Hather, Tesch, Buchanan & Dudley, 1991).

- Sarkoplazemska hipertrofija pomeni povečanje sarkoplazme (znotrajcelične tekočine) in nekontraktilnih beljakovin, ki ne prenesejo direktno k produkciji mišične sile. Gostota filamentov v mišičnih vlaknih se zmanjša, prečni presek mišice se poveča, sočasno ni spremembe v mišični moči.
- Miofibrilarna hipertrofija je povzročena zaradi povečanja miofibril, to pomeni povečanje števila aktinskih in miozinskih filamentov. Gostota filamentov se poveča, posledica je povečanje mišične moči.

Hipertrofirajo lahko vsi tipi mišičnih vlaken (Hakkinen, 1985; Hather, Tesch, Buchanan & Dudley, 1991).

S treningom moči se povzročita obe vrsti hipertrofije, vendar je delež vsake odvisen od značilnosti treninga. Miofibrilarna hipertrofija se v večji meri pojavi pri vrhunskih športnikih, sarkoplazmatska pri bodybuilderjih. Za vrhunski šport je nedvomno zaželena prva. Adaptacije v mišici se zgodijo kasneje kot adaptacije v živčevju (približno po dveh mesecih).

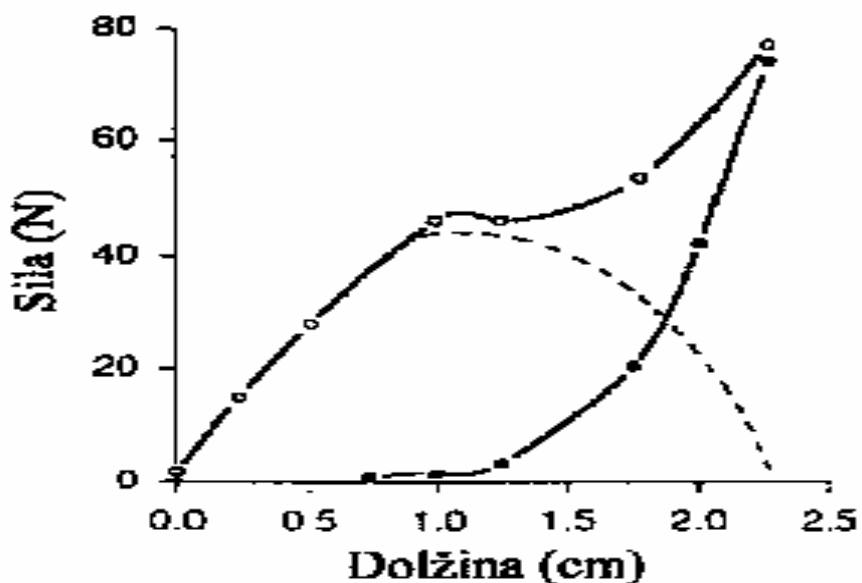
## 2.4.2 TIPI MIŠIČNIH VLAKEN

Človekova muskulatura je zgrajena iz več tipov mišičnih vlaken. Tip I predstavlja tipično, počasi krčljivo mišično vlakno, v katerem prevladujejo aerobni energijski procesi. To vlakno se težje utruje. Razvija se pri vadbi vzdržljivosti v moči in deloma tudi pri vadbi za mišično maso. Vlakno tip II b je značilno po tem, da je hitro krčljivo, prevladujejo anaerobni energijski procesi, zato se ta vlakna hitreje utrujajo. Tip II a je tip vlakna, ki vsebuje značilnosti obeh vlaken tipa II b in I; hitreje se krči od vlaken Tip I, v njem pa so izraziteje aktivni aerobni procesi (Lasan, 2004).

## 2.4.3 MIŠIČNA MEHANIKA

Mišična sila je odvisna od notranjih dejavnikov, kot je vzorec proženja akcijskih potencialov in od zunanjih dejavnikov, kot sta dolžina mišičnega vlakna in hitrost gibanja (Enoka, 1994). Mišična mehanika proučuje zunanje mehanske spremenljivke (dolžina, hitrost, moč, sila) upoštevajoč kontraktilne lastnosti znotraj mišice (frekvenca proženja akcijskih potencialov in vsebnost Ca). Prečni presek mišice je pomemben pri razvijanju sile. Fiziološki presek je tisti namišljeni presek skozi mišico, ki preslika vsako mišično vlakno pravokotno glede na njegov potek. Mišica s fiziološkim presekom enega kvadratnega centimetra lahko proizvede približno 20 do 25 N mišične sile. Mišica z večjim presekom lahko deluje na breme z večjo silo. Razvijanje sile je odvisno od ciklov vzpostavljanja prečnih mostičev. Večje kot je število ciklov v določeni časovni enoti, večja bo mišična sila. S spreminjanjem dolžine mišice se spreminja tudi število razpoložljivih povezovalnih mest tankega filameta. Sila v mišici se zato spreminja z velikostjo prekrivanja med tankim in debelim filamentom znotraj sarkomere. Ta sila je prispevek aktivnih elementov. Mišica je sestavljena tudi iz vezivnega (elastičnega) tkiva, katero z raztezanjem nudi vse večji odpor in je odgovorno za pasivno silo (Slika 3).





Slika 3: Prispevek aktivnih in pasivnih elementov k celotni sili pri spremembi dolžine mišice. Sila je bila izmerjena izometrično (Ralston *itd.*, 1947)

Prispevek mišice h gibanju je odvisen od njene sposobnosti, da proizvaja navor. Pretvarjanje razmerja sila-dolžina v razmerje navor-kot je zapleteno zaradi več dejavnikov, ki vplivajo na dolžino. Gibanje večine delov telesa nadzirajo mišične skupine in ne posamezne mišice. Ker so posamezne mišice teh mišičnih skupin različno zgrajene, imajo mišična vlakna teh mišic pri različnih kotih v sklepu različne položaje na krivulji sila-dolžina. Spremembo v mišici, ki doseže maksimalno silo, je možno doseči le ob konstantni dolžini mišice (to pomeni izometrično kontrakcijo, mišično-kitni sistem se ne razteza in ne krči). Mišica lahko razvije tudi večjo silo, kadar je zunanja sila, ki deluje na mišico tako velika, da povzroči ekscentrično kontrakcijo (Enoka, 1994).

Če je mišično krčenje večje od sile mase bremena, potem se to začneja gibati, mišični pripoji se približujejo, to imenujemo koncentrično krčenje. Hitrost krčenja je večja, če je masa bremena manjša. Če breme povečujemo, se hitrost krčenja mišice zmanjšuje, dokler ne pride do izometričnega krčenja, kjer je napetost v mišici izenačena z nasprotnimi silami (sila teže in bremena), dolžina mišice ostaja nespremenjena. Če se masa bremena nadalje povečuje pride do ekscentričnega krčenja, kjer se mišični pripoji oddaljujejo. Glede na našete oblike krčenja se delo mišic deli na statično in dinamično (Lasan, 2002).

Za rokomet je značilno dinamično krčenje, natančneje ekscentrično-koncentrična kontrakcija (EKK). EKK je sestavljena iz ciklov raztezanja in krčenja mišično-kitne celote. Ko se mišica aktivno razteza (ekscentrična aktivnost), se v kiti nakopiči potencialna (elastična) energija, ki se sprosti med koncentričnim krčenjem. Za večje nakopičenje potencialne energije v elastičnem delu mišice je potrebna močna ekscentrična aktivnost (velika aktivna raztegnitev mišice), ki v mišici razvije veliko silo. Razvijanje te sile predstavlja izgubo energije, ki se

absorbira v krčljivem delu mišice; pri ekscentrični aktivnosti se namreč mišica le upira sili teže in ne opravi nobenega mehanskega dela. V času koncentričnega krčenja se absorbirana energija ne povrne v obliki mehanskega dela. Zato so ponavljajoči se gibi aktivnega raztezanja in krčenja energijsko zelo zahtevni in je na to treba misliti pri takem načinu treninga (Lasan, 2004).

Za vse mišične skupine velja (Ušaj, 2003), da več kot je aktivnih motoričnih enot, večja je silovitost mišičnega krčenja. Kljub temu pa je narava našla pot in rešila problem, tako da je mišicam omogočila že omenjeno pestrost v njihovi zgradbi z vidika različnih tipov vlaken in tudi tako, da:

1. nekatere mišice vsebujejo večje število vzporedno potekajočih vlaken, ki omogočajo hitrejša gibe in večje amplitude, zato tudi manjšo silovitost (da opravi delo).
2. Nekateri mišice imajo večje število vzporedno potekajočih vlaken, ki so krajša, kar omogoča gibe z manjšo amplitudo in nižjo hitrostjo, zato pa je večja produkcija moči.
3. Kot med točko vpetja in mišico je pri različnih mišicah različen (pahljačaste, ploščate, dvo- ali večglave...).

Razlaga terminologije (Lasan, 2004)

- Mišična sila (force) je sposobnost mišice, da opravi delo.
- Mišična jakost (strenght) je največja sposobnost mišice, da razvije silo (maksimalna sila).
- Mišična moč (power) je hitrost opravljenega dela.

## 2.5. VPLIV NA KARDIOVASKULARNI SISTEM

Vadba za moč v fitnessu za rokometaše v pripravljalnem in prehodnem obdobju nima posebnih vplivov na odziv kardiovaskularnega sistema. Spremembe se pojavijo le pri vadbi za vzdržljivost v moči, kjer se poveča gostota kapilar in število mitohondrijev na račun večje zaloge kisika v mišicah (Baechle, T.R.,1994).

## 2.6. ODZIV VEZIVNEGA IN KOSTNEGA TKIVA

Mreža vezivnega tkiva je integralni del mišice, ki raste in se spreminja skupaj z mišičnimi celicami. Povečana mineralizacija kostnega tkiva povzroči večjo kostno maso (velika intenzivnost vadbe, nad 85 % mejne teže). Spremembe se zgodijo na najbolj obremenjenih delih telesa. Trening vzdržljivosti, kjer je intenzivnost nižja in količina vadbe večja, bistveno bolj vpliva na povečanje vezivnega tkiva kot intenzivnejši trening moči (Conroy, Earle, 1994).

## 2.7. ODZIV ENDOKRINEGA SISTEMA

Hormoni so kemični nosilci informacij, ki nastajajo in se sproščajo iz nevro-endokrinih žlez (žleze z notranjim izločanjem) v kri. Žleze z notranjim izločanjem sproščajo hormone potem, ko dobijo stimulacijo preko treninga moči (živčni signal ali jih sproži kak drugi hormon). Vsaka vadba ne povzroči enakega hormonskega odziva. Najučinkovitejša je vadba, kjer sodeluje večje število mišic in je visoka intenzivnost vadbe (večji stres). Hormoni prosto potujejo po krvi ali se vežejo na plazemske beljakovine. Cilj hormona je vezava na določen prosti receptor, ki je odprt za vezavo (princip ključ-ključavnica). Ko sta hormon in receptor vezana, skupaj vplivata na spremembe v organizmu. Primarni anabolični hormoni, ki so pomembni za povečanje mišične mase: testosteron (v povezavi s kataboličnim kortizolom), rastni hormon, insulin, insulinu podoben rastni faktor, kateholamini. Povečajo sintezo beljakovin, kolagena, motoričnih ploščic, povečajo lipolizo in utilizacijo maščobnih kislin (Lasan, 2003).

Tabela 1: Povzetek iz predhodno navedenih virov, adaptacija na vadbo moč

SPREMENLJIVKA	HIPERTROFIJA	VZDRŽLJIVOST V MOČI	HITRA MOČ
SPOSOBNOST v obliki moči			
HITRA MOČ	NI SPREMEMB	NI SPREMEMB	SE POVEČA
MIŠIČNA VZDRŽLJIVOST	SE POVEČA	SE POVEČA	NI SPREMEMB
NAJVEČJA MOČ	SE POVEČA	NI SPREMEMB	MOŽNOST POVEČANJA
Mišična vlakna - HIPERTROFIJA VELIKOST/VOLUMEN MIOFIBRIL	SE POVEČA	NI SPREMEMB ali manjše povečanje	NI SPREMEMB ali manjše povečanje
ŠTEVILO MIOFIBRIL	SE POVEČA	NI SPREMEMB	NI SPREMEMB
GOSTOTA KRČLJIVIH PROTEINOV	SE POVEČA	NI SPREMEMB ali se zmanjša	MOŽNOST POVEČANJA
ŠTEVILO HITRIH MIŠIČNIH VLAKEN	SE POVEČA (ni še trdnih dokazov)	SE ZMANJŠA	SE POVEČA (ni še trdnih dokazov)
SPREMEMBA ARHITEKTURNE POSTAVITVE MIŠICE	DA	DA	DA
GOSTOTA KAPILAR	NI SPREMEMB ali serahlo zmanjša	SE POVEČA	NI SPREMEMB
GOSTOTA MITOHONDRIJEV	SE ZMANJŠA	SE POVEČA	SE ZMANJŠA

<b>SPREMENLJIVKA</b>	<b>HIPERTROFIJA</b>	<b>VZDRŽLJIVOST V MOČI</b>	<b>HITRA MOČ</b>
ENCIMI KREATIN FOSFOKINAZA MIOKINAZA FOSFOFRUKTOKINAZA LAKTAT DEHIDROGENAZA	SE POVEČA SE POVEČA SE POVEČA NI SPREMEMB ali VARIRA	SE POVEČA SE POVEČA NI SPREMEMB ali VARIRA NI SPREMEMB ali VARIRA	SE POVEČA SE POVEČA POVEČA NI SPREMEMB ali VARIRA
METABOLIČNE ENERGIJSKE ZALOGE zaloga ATP zaloge CP zaloge GLIKOGENA zaloge TRIGLICERIDOV	SE POVEČA SE POVEČA SE POVEČA MOŽNO POVEČANJE	SE POVEČA SE POVEČA SE POVEČA MOŽNO POVEČANJE	SE POVEČA SE POVEČA SE POVEČA MOŽNO POVEČANJE
ODSTOTEK TELESNE MAŠČOBE	SE ZMANJŠA	SE ZMANJŠA	SE ZMANJŠA
PRIMARNI ENERGIJSKI SISTEM	ATP, CP pa za obnovo ATPja, M. GLIKOGEN	Oksidacija, J. in M. GLIKOGEN	ATP, CP pa za obnovo ATPja, M. GLIKOGEN
AKTIVACIJA (rekrutacija, frekvenčna modulacija, sinhronizacija)	SE POVEČA	NI SPREMEMB ali se poveča	SE POVEČA
ANABOLNI HORMONI (TESTOSTERON, RASTNI HORMON, INZULINU PODOBEN FAKTOR, INSULIN, KATEHOLAMINI)	SE POVEČA	NI SPREMEMB	SE POVEČA
VEZIVNA TKIVA	SE POVEČA	SE POVEČA	SE POVEČA
RAST KOSTI do 22 leta, nato manjša razgradnja	SE POVEČA, ohranja	SE POVEČA, ohranja	SE POVEČA, ohranja
AEROBNA VZDRŽLJIVOST	NI SPREMEMB ali manjše poslabšanje	SE POVEČA	NI SPREMEMB
GIBLJIVOST	MOŽNOST POVEČANJA (ni še trdnih dokazov)	MOŽNOST POVEČANJA (ni še trdnih dokazov)	MOŽNOST POVEČANJA (ni še trdnih dokazov)
ANEROBNA moč	SE POVEČA	SE ZMANJŠA	SE POVEČA

### **3. CILJ**

Cilj diplomske naloge je sistematično in načrtno usmeriti igralce in trenerje na področju verjetno najpomembnejše motorične sposobnosti moči. Naloga je orientirana izključno na razvoj moči v fitnessu v prehodnem in pripravljalnem delu sezone, ki predstavlja osnovo za nadaljnji razvoj manifestne (situacijske) oblike moči v tekmovalnem delu sezone. Prehodno in pripravljalno obdobje v rokometu je z vidika razvoja moči razdeljeno na več faz. Uvodna faza (prehodno obdobje) zagotovi pestro in splošno vadbo moči, ki predstavlja osnovo za uresničevanje zahtev po količini in intenzivnosti v naslednjih fazah. Tukaj igralci osvojijo pravilno tehniko (pravilno izvedbo vaj) pri vajah za moč in se adaptirajo na napor. Trajanje faze je odvisno od posameznikove telesne pripravljenosti in tehnične podkovanosti za izvedbo določenih vaj. Vadbo začnemo z nizko intenzivnostjo in večjo količino vadbe. Sledi faza, v kateri je cilj izboljšati mišično vzdržljivost in povečati mišično maso, obe tvorita osnovo za nadaljnji intenzivnejši trening ( 50-75 % MT, 3-6 serij in 10-20 ponovitev). V tej fazi ni pomembna biomehanska enakost ali podobnost izbranih vaj specifičnim rokometnim gibom, je pa zaželena. Sledi faza razvoja največje moči. Tu je visoka intenzivnost in manjša količina vadbe (80-90%, 3-5 serij in 4-8 ponovitev). Cilj je povečati moč tistih mišic, ki so v rokometni motoriki najbolj obremenjene. V tej fazi pridobi vadeči kar najvišje izhodišče za povečanje hitre moči. Zadnja faza pripravljalnega obdobja je faza hitre moči. Znotraj hitre moči ločimo razvoj znotrajmišične in medmišične koordinacije. Intenzivnost in količina vadbe za medmišično koordinacijo je nizka (30-50 % MT, 3-5 serij, 7 ponovitev), medtem ko je za znotrajmišično koordinacijo (največja moč) značilna visoka intenzivnost in majhna količina vaj (75-95% MT, 3-5 serij in 2-5 ponovitev). Hitrost gibov je najvišja možna pri obeh metodah (eksploziven štart). Osnovni princip prehodnega in pripravljalnega obdobja je postopno višanje intenzivnosti in zmanjševanje količine vadbe. Osnovni cilj vadbe moči v teh obdobjih je pripraviti rokometarja na sodobni model rokometne igre, ki zahteva visoko sposobnost v moči in hitrosti celotnega lokomotorne sistema (opisano v poglavju Analize igre).

### **4. METODE DELA**

Delo je monografskega tipa, kjer so glavni viri informacij črpani predvsem iz tuje in nekaj tudi iz domače literature. Nekateri napotki v diplomskem delu so podani na podlagi neformalnih intervjujev z izkušenimi kondicijskimi in rokometnimi trenerji ter zdravniki. Upoštewane so tudi lastne izkušnje s področja fitnesa in rokometarja.

## 5. STRUKTURA MOČI

Poznamo več delitev moči. Ena izmed najenostavnejših delitev moči je na absolutno in relativno. Absolutna moč je največja moč, ki jo športnik razvije pri določenem gibu, relativna pa razmerje med absolutno močjo in telesno težo. Višji in predvsem igralci z večjo telesno težo imajo večjo absolutno moč, manjši in lažji igralci pa večjo relativno moč (Zaciorski, 1995). Pri rokometu morajo igralci ves čas premagovati težo lastnega telesa (hitrost in predvsem pospešek lastnega telesa sta pomembna), to pomeni, da je za uspešno igro potrebna velika relativna moč, kjer so v prednosti manjši, lažji igralci. Ker pa je narava tega športa takšna, da med igralci prihaja do neposrednih stikov (v kontaktni igri) in s tem rušenj ravnotežnega položaja, je prav tako pomembna absolutna moč, kjer dominirajo veliki, težji igralci (Škoda, 2004).

Poznamo dve osnovni strukturi moči: latentno in manifestno obliko.

Latentna oblika je funkcionalne narave in ni vidna navzven. Deli se naprej na topološko in akcijsko (maksimalna, hitra, vzdržljivost v moči) obliko. Dominantni so akcijski tipi – gre za način funkcioniranja živčno-mišičnega sistema. Akcijska oblika moči je hierarhično razdeljena, pri tem je maksimalna moč nad drugima dvema. Izboljšanje nivoja maksimalne moči izboljša hitro moč in vzdržljivost v moči. Pri merjenju moči posameznih mišičnih skupin velikost ene ne pogojuje velikost druge. Delujejo neodvisno ena od druge, zato je potrebno trenirati vsako posebej. Topološki vidik se v grobem deli na moč nog, rok in trupa. Vsak topološki del ima svoj akcijski tip (maksimalna moč). Ko govorimo o metodi treniranja mislimo na akcijske tipe, ko govorimo o vajah, pa na topološke tipe.

Glede razdelitve z vidika silovitosti mišičnega krčenja ločimo največjo moč, ki se manifestira kot premagovanje največjih bremen in obremenitev ali v delovanju z največjo silo. Hitra in eksplozivna moč se kaže kot premagovanje bremen in obremenitev s kar največjim pospeškom, navadno iz mirovanja do največje možne hitrosti. Vzdržljivost v moči se kaže kot dalj časa trajajoče premagovanje bremen in obremenitev in je odvisna od intenzivnosti napora in zmogljivosti aerobnih procesov v obremenjeni mišici (Škoda, 2005).

Manifestna moč je tista oblika, ki se vidi navzven. Tipične pojavne oblike pri rokometu so metalna, odzivna moč ter moč v fazi branjenja (Lapajne, 2004).

Glede na vidik mišičnega krčenja ločimo statično moč, ki se kaže kot sila izometričnega krčenja, dinamična moč pa kot sila pri dinamičnem krčenju. Pri tem gre za velikost opravljenega dela, silovitost premagovanja bremena ali moč, s katero obremenitev premagujemo. To moč lahko delimo nadalje na različne vrste dinamičnega krčenja.

## 5.1. METALNA MOČ

Pri strelu na gol je ključnega pomena izmetna hitrost (razen pri varljivih streljih), ter je odvisna od dobre znotrajmišične in medmišične koordinacije. Dejavniki, ki vplivajo na izmetno hitrost so (Lapajne, 2004).

- hitrost gibanja igralca proti голу v času izmeta. Na ta dejavnik vpliva hitrost igralca (zalet) pred sprejemom žoge, da igralec izkoristi inercijo gibanja in prenese impulz sile iz spodnjega dela telesa na zgornji.
- Učinkovit prenos impulza sile med segmenti preko dvosklepnih mišic in proizvodnje še dodatne gibalne količine centralnih skupin upogibalk kolčnega sklepa in mišice trupa.
- Hitra moč mišic, ki vodijo roko v izmet v pogojih EKK ob hkratni podpori (izometričnem krčenju) centralnih mišičnih skupin. Glavne mišice, ki vodijo roko v izmet so: m. pectoralis major, m. subscapularis, m. teres major, m. latissimus dorsi, m. anterior deltoideus, m. triceps brachii.

Zaradi kompleksnosti aktiviranja metalnih mišic skozi celotno amplitudo meta je za povečanje eksplozivne moči le-teh smiselno uporabljati vaje, ki so z biomehničnega vidika zelo blizu strelom na gol. Tukaj so dobrodošle vaje za imitacijo meta.

Ker je rokometna žoga relativno lahek predmet in je zaradi tega korelacija med maksimalno močjo metalnih mišic in maksimalno hitrostjo giba nizka, pri teh vajah ne uporabljamo največjih tež. Medmišično in znotraj mišično koordinacijo dosežemo s težami v razponu od 4-10 kg. Na izmetno hitrost pri rokometnih pomembno vpliva poleg dobre lokalne in splošne medmišične koordinacije tudi izkoriščanje elastične komponente mišično tetivnega kompleksa. Uporaba težkih žog (medicink) različnih tež je zelo primerno sredstvo za vplivanje na:

- potenciacijo refleksa na nateg
- inhibicijo tetivnega refleksa
- povečanje togosti mišice v času preklapljanja iz ekscentrične v koncentrično kontrakcijo. Če je mišica dovolj toga, se razteza kita in ker se ta hitreje krči kot mišica, pomeni tudi hitrejši gib.
- Optimiziranje kinetične verige tako pri metih s tal kot pri metih iz skoka.

## 5.2. SKAKALNA MOČ

Hitre spremembe smeri pri preigravanjih, razni poskoki, odrevi pri streljih iz skoka in podajah so tipični elementi rokometne igre, ki so zaželeni, da se izvajajo na čim višjem nivoju. V večini primerov so ti skoki narejeni tako, da se sila za uspešno izvedbo proizvede na eni nogi. Vse oblike se pojavijo v ekscentrično-koncentričnih pogojih dela (pliometričnih) to pomeni, da je obremenitev nog res velika. Mišične skupine, ki sodelujejo pri teh gibanjih, so mečne, stegenske in zadenske mišice nog.

## 5.3. MOČ V BRANJENJU

Najpogostejše pojavne oblike zaustavljanja napadalca so (Lapajne, 2004):

- s soročnim potiskom v prsi (kadar želimo igralca vreči iz ravnotežnega položaja in s tem prekiniti njegovo pot k zelenemu cilju);
- z eno roko v odročanju (kadar zamujamo linijo gibanja igralca);
- z objemanjem napadalca.

Pri vseh oblikah zaustavljanja prihaja do maksimalnega napreznja vseh treh tipov mišičnega krčenja. V trenutku zaustavljanja napadalca je v telesu obrambnega igralca istočasno aktivnih več mišičnih skupin v različnih pogojih krčenja. Noge v pogojih izometričnega krčenja, trup v ekscentričnem, roke pa v koncentričnem krčenju. Ne glede na tip krčenja posameznih mišičnih skupin, prevladujejo kontrakcije v področju velikih sil in majhnih hitrosti zaustavljanja. Zaradi tega je delež maksimalne moči večji od deleža hitrosti. Čeprav so roke tiste, s katerimi prihaja obrambni igralec v stik z napadalcem, brez čvrstosti trupa in nog ni mogoče uspešno opraviti svoje naloge (Lapajne 2004).



## 6. NAČRTOVANJE VADBENEGA PROCESA ZA RAZVOJ MOČI V PREHODNEM IN PRIPRAVLJALNEM OBDOBJU ROKOMETAŠA

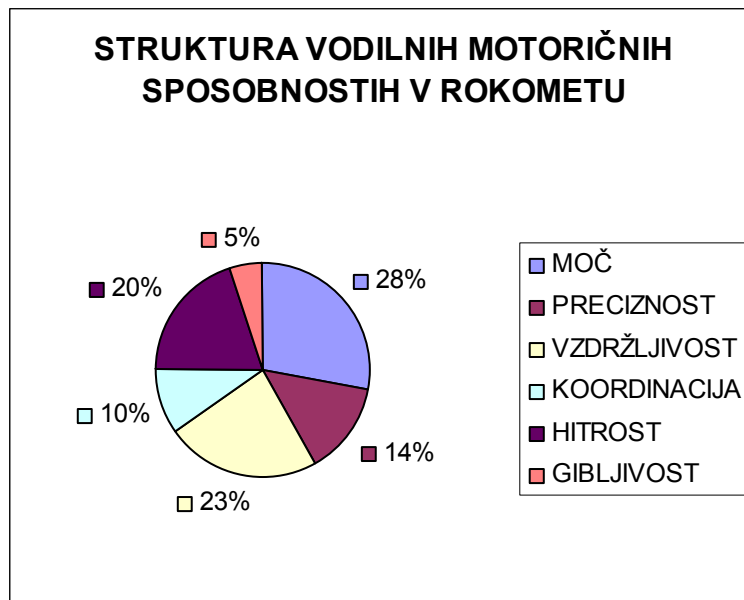
Načrtovanje treninga za razvoj moči pri rokometaših je kompleksen proces, ki zahteva razdelitev programa na 3 spremenljivke, ki definirajo načrt vadbenega procesa.

1. ANALIZA ROKOMETNE IGRE Z VIDIKA MOČI (osnovne karakteristike, analiza specialne rokometne motorike, fiziološka analiza, analiza najpogostejših poškodb)
2. ANALIZA STANJA POSAMEZNIKA IN NJEGOVE ZAHTEVE V IGRI (glede na njegov status, določitev maksimalne teže).
3. IZBIRA VAJ, SREDSTEV, METOD (količina, intenzivnost in pogostost vadbe, odmori med vadbenimi enotami in znotraj vadbene enote), OBLIKE DELA in ODMORI (odmori med vadbenimi enotami in znotraj vadbene enote).

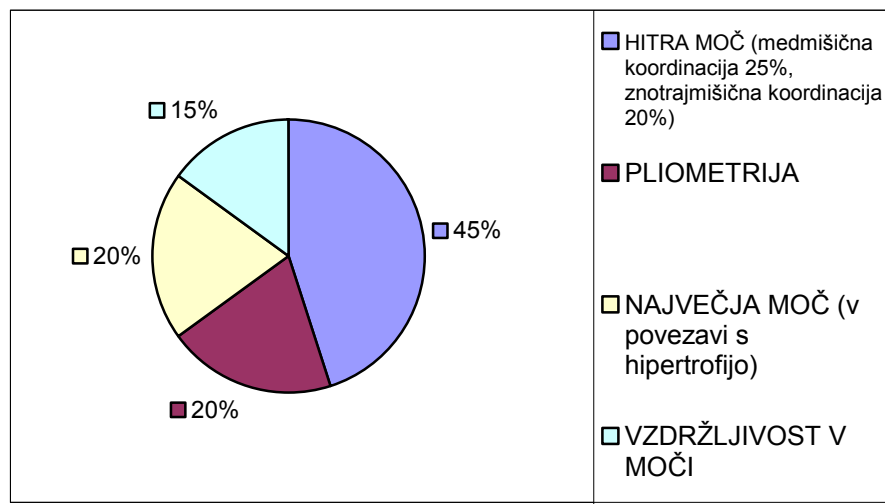
### 6.1. ANALIZA ROKOMETNE IGRE Z VIDIKA MOČI

Pri strukturi igre, kakršno predstavlja roket, lahko govorimo o globalni obremenitvi glede na dejstvo, da sta v igro v večini vključeni več kot dve tretjini mišične mase telesa. Glede na raziskave Milanoviča in Vulete (Grafikon 1) je moč vodilna motorična sposobnost. Pri tem je treba opomniti, da so motorične sposobnosti v roketu v tesni medsebojni povezavi in je težko natančno definirati strukturo najpomembnejših.

Grafikon 1: *Struktura vodilnih motoričnih sposobnosti v roketu (Milanović, Vuleta, 2003)*



Grafikon 2: *Struktura vodilnih oblik moči v rokometu (Milanović, Vuleta, 2003)*



Rokomet je z vidika strukture moči kombinacija vseh treh komponent, maksimalne in hitre moči ter vzdržljivosti v moči, med katerimi je hitra moč prisotna v največji meri (45%). Moč je kompleksna sposobnost, ki je v veliki meri odvisna tudi od hitrosti, mišične koordinacije in deloma tudi gibljivosti. Visoka raven hitre moči je prednost za igralce rokometu tako z vidika delovanja v fazi velike obremenitve kot z vidika varovanja sklepov (Šibila, Bon, Perš & Kovačič, 2002).

Vloga hitre moči v rokometu se razlikuje glede na vrsto mišičnega krčenja. V igri se največ uporablja ekscentrično-koncentrična kontrakcija (EKK), ki je prisotna pri vsaki spremembi hitrosti: od počasnega teka do silovitega šprinta, skoka, meta/strela. Vloga največje moči v rokometu pride največkrat do izraza v neposrednih stikih med igralci. V obrambi pri potiskanju, zaustavljanju in izrivanju napadalca, v napadu pri borbi za zagotavljanje optimalnega ravnotežnega položaja predvsem na položaju krožnega napadalca. Vloga vzdržljivosti v moči se manifestira v visoko intenzivnem naporu celotnega telesa v ohranjanju maksimalne hitrosti v obrambnih nalogah (obrambna preža ob delu rok). V napadu se kaže v hitrem gibanju, izmenjavi mest, podajanju in metih na gol. Analize igre kažejo, da izvede rokometas med tekmo v povprečju izvede med 100 in 150 podaj, 10 strelav proti vratom in okoli 20 aktivnih zaustavljanj (Pori, 2003). Odvisno od vsebine vadbe, pa so lahko omenjene vrednosti na treningih višje. Na treningih število podaj naraste tudi do tristo. Poleg njih rokometas med specifičnim strelskim treningom tudi do 80-krat strelja proti vratom.

Topološko gledano je določitev posameznih mišic precej težavna. So pa nekatere mišice bolj pomembne kot druge. Predvsem mišične skupine skočnega in kolenskega sklepa, stabilizatorji trupa, hrbtne mišice ter mišice ramenskega obroča in iztegovalke komolca. Njihovo usklajeno delovanje je ključnega pomena. Zaradi majhne teže žoge (bremena) je čas izmeta zelo kratek. Tako je določitev vloge posamezne mišične skupine zaradi usklajevanja mišičnih skupin pri izmetu težko določljiva.

Strel v rokometu lahko razdelimo na fazo protizamaha, fazo pospeševanja in fazo zaustavljanja. V fazi protizamaha se ustvarjajo optimalni pogoji (ekscentrična mišična kontrakcija) za kasnejšo fazo pospeševanja. Mišice se ustrezno podaljšujejo (raztegnejo) do te mere, da bodo sposobne proizvesti kar se da visoko silo v koncentričnem delu. Ob koncu faze protizamaha je glenohumeralni sklep v največji zunanji rotaciji, nadlaket je v abdukciji/fleksiji in lopatica v retrakciji. Faza pospeševanja se začne, ko je metalna roka v največji zunanji rotaciji. Je zelo balistična (eksplozivna) faza. Hitrosti notranje rotacije v fazi pospeševanj lahko doseže tudi 9.000°/s. Ta faza je zelo kratka in največkrat traja manj kot eno sekundo. Zaključí se z izmetom žoge. Po izmetu žoge faza zaustavljanja zagotavlja/omogoča hitro, toda varno zmanjševanje hitrosti metalne roke. Roka v tej fazi nadaljuje gibanje z notranjo rotacijo ter horizontalno addukcijo. V tabeli 2 je prikazano vključevanje posameznih mišičnih skupin kot tudi tip mišičnega krčenja v različnih fazah strela(Pori, Šarabon, 2007)..

Tabela 2: Gibi v ramenu, vključevanje mišičnih skupin ter tip mišičnega krčenja v različnih fazah strela (Pori P., Šarabon N., 2006)

FAZA STRELA	GIBI V RAMENU (ROKI)	VKLJUČENE MIŠICE	TIP MIŠIČNEGA KRČENJA
f. protizamaha	abdukcija/ekstenzija nadlahti, retrakcija lopatice, zunanja rotacija	m. infraspinatus	KONCENTRIČNI
		m. teres minor	
f. pospeševanja	evalvacija nadlahti	m. deltoideus	EKSCENTRIČNI
		m. subscapularis	
f. pospeševanja	notranja rotacija	m. pectoralis major	KONCENTRIČNI
		m. latissimus dorsi	
f. zaustavljanja	notranja rotacija	m. supraspinatus	EKSCENTRIČNI
		m. infraspinatus	
f. zaustavljanja	horizontalna addukcija	m. teres minor	EKSCENTRIČNI
		m. trapezius	
f. zaustavljanja	horizontalna addukcija	m. rhomboids	EKSCENTRIČNI

Za roket je značilno, da dobivajo igralci med igro energijo s pomočjo mešanega aerobno-anaerobnega tipa presnove energijskih snovi. Igra rokometu tako pozitivno vpliva na izboljšanje transportnih in utilizacijskih sposobnosti organizma pri fizioloških naporih, ki zahtevajo aerobno-anaerobni tip razgradnje energijskih snovi.

Glavni cilj, ki ga želimo doseči pri vadbi moči je aktiviranje vseh potencialov, ki imajo pozitiven vpliv na povečano hitrost v času streljanja na gol (hitra moč), manifestacijo maksimalne moči pri obrambnih nalogah (potiskanje napadalca) in vzdržljivost v moči pri hitrem in pogostem podajanju, v hitri izmenjavi mest med igralci in metanju žoge kot tudi pri premikanju obrambnih igralcev ob hkratnem delu rok v obrambni preži.

#### 6.1.1. NAJPOGOSTEJŠE POŠKODBE

Pri rokometni igri in vadbi za moč, ki vključuje specifične rokometne gibe, je pomembno izpostaviti poškodbe ramenskega sklepa, tu se pojavijo največje težave z zagotavljanjem optimalnega ravnovesja v ramenskem sklepu. Večina gibanj v rokometni igri je sestavljena s potiskanjem in manj s pritegovanjem oziroma vlečenjem (Lapajne, 2004). Nestabilni ramenski obroč (poteg igralca za roko nazaj pri metu na gol, slaba moč in stabilizacija rame, nekontrolirani padci).

Pri vsaki aktivnosti, ki vključuje pogosto gibanje roke nad glavo oziroma nad in za nivojem ramena, obstaja veliko možnosti za poškodbo rotatorne manšete. S ponavljajočim se stisnjenjem se slabo trenirana rotatorna manšeta poškoduje. Temu pa lahko sledi niz poslabšanja njenih funkcij.

Za stabilizacijo ramenskega sklepa je potrebno normalizirati razmerje moči mišic, ki so odgovorne za izvajanje gibov v ramenskem sklepu. V prvi vrsti je potrebno okrepiti mišice rotatorne manšete, ki so v večini primerov preslabotne glede na ostale mišice, ki izvajajo gibe v ramenskem sklepu. Te mišice krepimo s posebnimi vajami, ki maksimalno izolirajo mišice rotatorne manšete (Turk, 2005).

Tabela 3: Primer osnovnih vaj za moč ramenskega sklepa z napravami, ročkami in škripci (Pori, Šarabon, 2006)

<b>GIB</b>	<b>HORIZONTALNA FLEKSIJA (upogib) nadlahti</b>	<b>HORIZONTALNA EKSTENZIJA (izteg) nadlahti</b>	<b>EKSTENZIJA (izteg) nadlahti</b>	<b>FLEKSIJA (upogib) nadlahti</b>
<b>PRIMER VAJ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potisk s prsi leže</li> <li>• metuljček na napravi / leže z ročkami</li> <li>• enoročni primik nadlahti s škripcem v predklonu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• veslanje v predklonu</li> <li>• metuljček v nasprotni smeri</li> <li>• veslanje v predklonu z ročkami</li> <li>• veslanje sede na napravi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• upogib nadlahti z ročkami stoje, upogib nadlahti s škripcem stoje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• izteg nadlahti s škripcem stoje</li> <li>• izteg nadlahti s škripcem leže</li> </ul>
<b>GIB</b>	<b>ABDUKCIJA (odmik) nadlahti</b>	<b>ADDUKCIJA (primik) nadlahti</b>	<b>ZUNANJA ROTACIJA NADLAHTI</b>	<b>NOTRANJA ROTACIJA NADLAHTI</b>
<b>PRIMER VAJ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potisk nad glavo sede</li> <li>• potisk nad glavo z ročkami</li> <li>• enoročni odmik s škripcem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• primik na glavo</li> <li>• vzgiba na napravi</li> <li>• enoročni primik s kablom</li> <li>• enoročni primik s kablom na boku leže</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zunanja rotacija nadlahti - nadlahet ob telesu</li> <li>• zunanja rotacija nadlahti - nadlahet v položaju 90° abdukcije</li> <li>• zunanja rotacija nadlahti - nadlahet v položaju 90° upogiba fleksije</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• notranja rotacija nadlahti - nadlahet ob telesu</li> <li>• notranja rotacija nadlahti - nadlahet v položaju 90° abdukcije</li> <li>• notranja rotacija nadlahti - nadlahet v položaju 90° upogiba fleksije</li> </ul>

Prav tako je potrebno zagotoviti zadovoljivo elastičnost oziroma gibljivost mišic, ki so odgovorne za izvajanje gibov v ramenskem sklepu. To razmerje med mišično močjo in elastičnostjo mišic v ramenskem sklepu je prav tako zelo pomembno za zagotavljanje stabilnosti ramenskega sklepa. Gibljivost zagotovimo z ustreznimi razteznimi vajami za ciljne mišice.

Ostale pogoste poškodbe, ki se pojavljajo pri rokometu, so poškodbe kolenskih vezi, stabilizatorjev trupa in zvini gležnja, prstov na rokah, predvsem prstne kite. Nekontrolirani padci na dlan in nerodno lovljenje žoge sta tipična elementa rokometne igre, kjer so poškodbe prstov redek pojav. Močne prstne kite zmanjšajo možnost tovrstnih poškodb. Enostavna in učinkovita vaja, ki pripomore k močnejši strukturi prstov je izvajanje sklec na prstih.

Moč mišičnih skupin v telesu mora biti pravilno porazdeljena (mišično ravnovesje), saj lahko veliko neravnovesje vodi do poškodb. Ohranjanje mišičnega ravnovesja poteka glede na (Lapajne, 2004) skladno razvitost levih in desnih ekstremitet, skladno razvitost zgornjega in spodnjega dela telesa, skladno razvitost agonistov in antagonistov.

Tabela 4: *MIŠIČNO RAVNOVESJE* (prirejeno po Strojnik, 2004)

<b>SKLEP</b>	<b>EKSTENZIJA</b>	<b>FLEKSIJA</b>	<b>INTERNA ROTACIJA</b>	<b>EKSTERNA ROTACIJA</b>
<b>KOLENO</b>	3	2		
<b>KOLK</b>	1	1		
<b>RAME</b>	3	2	3	2
<b>KOMOLEC</b>	1	1		
<b>TRUP</b>	1,4	1		
	<b>PLANTARNA EKSTENZIJA</b>	<b>DORZALNA FLEKSIJA</b>	<b>PRONACIJA</b>	<b>SUPINACIJA</b>
<b>PODLAHT</b>			1	1
<b>GLEŽENJ</b>	3	1	1	1

Tabela 4 prikazuje razmerje med agonisti in antagonistmi mišic določenih sklepov. Takšno razmerje naj bi upoštevali tudi pri vadbi za razvoj moči. Med maksimalno zavestno kontrakcijo agonista je prisotna tudi kontrakcija antagonista, to se imenuje koaktivacija. Koaktivacija je nezaželen pojav, saj se zmanjša neto mišična sila agonista. Že po nekaj treningih moči se koaktivacija antagonista zmanjša. Sočasna aktivacija obeh okončin povzroči manjšo moč v primerjavi s seštevkom moči posameznih okončin (Howard & Enoka, 1991). Nesorazmerno treniranje moči na nasprotnih mišicah povzroči počasnejši in slabši met pri rokometu. Upoštevati moramo razmerja za razvoj moči med agonistom in antagonistom mišice določenega sklepa (tabela 4). Izbrane vaje za razvoj moči morajo izboljšati ali obdržati mišično ravnovesje med agonisti in antagonistmi. Natančne podatke o mišičnih razmerjih dobimo z izokinetičnim testiranjem na izokinetičnih dinamometrih. Glede na dobljene rezultate načrtujemo trening za razvoj moči posameznih mišičnih skupin v pravilnem razmerju.

## 6.2. ANALIZA STANJA POSAMEZNIKA IN NJEGOVE ZAHTEVE V IGRI

Človek kot sistem je zaradi svoje kompleksnosti, dinamičnosti in odprtosti zelo nepredvidljiv. Zaradi tega je težko predvideti, kakšen bo odziv posameznika na določeno obliko vadbe. Zato omejimo model športnega treninga na tisto stopnjo, ki ga lahko obvladamo. Velikost in zapletenost takšnega modela sta odvisni od trenerja ali sam vodi proces športne vadbe ali mu pomaga strokovni tim. Za izpeljavo modela je potrebno najprej analizirati stanje posameznika in njegove zahteve v igri.

Pri analizi stanja posameznika določimo najprej profil igralca in njegov trenutni vadbeni status. Upoštevamo dosedanje izkušnje s treningom moči in poškodbami, ki lahko vplivajo na vadbo moči.

Tabela 5: Primer klasificiranja vadbenega statusa rokometarja glede na trening moči (prirejeno po Baechle, T.R. 1994)

VADBENI STATUS	AKTIVNOST	DOBA TRENIRANJA	ŠTEVILO TRENINGOV NA TEDEN	STRES	TEHNIČNO ZNANJE / IZKUŠNJE
ZAČETNIK	začel trenirati	manj kot 2 meseca	1-2 krat na teden	nizek	minimalno
NAPREDEN	redno trenira	2-6 mesecev	2-3 krat na teden	srednji	osnovno
VRHUNSKI	redno trenira	več kot 1 leto	3-4 krat na teden	visok	visoko

Pri določanju vadbenega statusa upoštevamo dosedanje izkušnje, količino opravljene vadbe (doba treniranja, število vadbenih treningov na teden), stres in tehnično znanje pri izvedbi vaj.

Glede na določitev vadbenega statusa posameznika se opredeli vadbeni program. Izbor vadbenega programa je odvisen od cilja, ki ga želimo doseči. Na osnovi cilja izberemo vaje, ki jih je treba kritično analizirati in natančno definirati (opisano v naslednjem poglavju) ter prilagoditi na koledar tekmovanj. Adaptacija organizma je odvisna od adaptacijskega okna. Pri začetnikih bo vsakršna vadba za razvoj moči pozitivno vplivala na zastavljen cilj. Medtem ko trenirani igralci potrebujejo specifičen trening in izbor specifičnih vaj za dodatno povečanje moči.

Naslednji pomembni korak pri načrtovanju vadbe za razvoj moči je določitev MT (maksimalne teže, to je največja teža, ki jo vadeči ob tehnično pravilni izvedbi vaje lahko izvede). Maksimalno težo določimo po znanih metodah (tabelah, s poizkusi dvigovanja vedno težjih bremen, itd.).



Vadbeni status določa intenzivnost in količino vadbe, ki jo igralec opravlja. Začetniki naj začnejo vaditi z manjšo količino in intenzivnostjo ter naj ju postopoma povečujejo glede na napredek. Napredovanje spremljamo s testiranjem (testiranje začetnega stanja, vmesnih stanj in končnega stanja).

Pred, med in po vadbi opravimo v pripravljalnem obdobju testiranje moči. Rezultati testiranja nam dajo jasno sliko telesne pripravljenosti, povedo nam, kateri deli telesa so dovolj močni, razkrijejo pa tudi šibke točke, katere bi morali še izpopolniti. Pri rokometu je pomembna razvitost celotne telesne muskulature, ki nam pomaga pri spremljanju in ocenjevanju napredka. Izbira testov je odvisna od trenerja in njegovega načina dela (ideologije). Primeri testov: **največja moč**: potisk s prsi leže, počep z drogom z maksimalno težo (1 RM), **eksplozivna moč rok**: met kilogramske težke žoge (medicinke) iz leže na hrbtu, **eksplozivna moč nog**: vertikalni skok z enonožnim odrivom (trokoračni zalet), mišična **vzdržljivost nog**: bočno gibanje v določeni razdalji na čas, **mišična vzdržljivost rok**: število vzgiba v določenem času.

### 6.3. IZBIRA VAJ, SREDSTEV, METOD, OBLIKE DELA IN ODMORI

#### 6.3.1. IZBIRA VAJ

Vaje se delijo na osnovne in izolacijske. Osnovne vaje rekrutirajo eno ali več večjih mišičnih skupin, ki potekajo preko dveh ali več sklepov. Povezujejo gibanja dveh ali več sklepov, s tem usklajujejo delovanje mišic (sinhronizacija) in prenašajo energijo iz periferije v centralni del in obratno. Nekatere osnovne vaje imajo dosti podobnosti s strelom na gol. Začetni impulz se začne s krčenjem mišic nog, sledi prenos energije preko centralnega dela (krčenje teh mišičnih skupin) in na koncu aktivacija ramenskega obroča in mišic rok. Osnovne vaje najpogosteje izvajamo s prostimi utežmi. Izolacijske vaje rekrutirajo manjše mišične skupine. Z njimi izolirano vadimo specifično mišično skupino, ponavadi se izolacijske vaje izvajajo na trenažerjih. Pri vadbi za razvoj moči v pripravljalnem delu (v zadnji fazi) je pri rokometiših je zelo pomembno, da posvetimo veliko pozornosti vadbi tistih mišičnih skupin, ki so med igro najbolj obremenjene, saj je povečanje moči specifično (Carrel, Carson & Riek, 2001), to pomeni, da se bo moč povečala le pri gibanjih, ki bodo zelo podobna tistim na treningu in tekmi. Določen vzrok za to je tudi v rekrutaciji motoričnih enot. Rekrutacija motoričnih enot je relativno enaka za neko mišico pri specifičnem gibu, čeprav se spreminja hitrost giba in hitrost razvoja sile. Rekrutacija se v mišici spremeni, če ta sodeluje v različnih gibih. Tako se pri nekem gibu ista motorična enota aktivira prej, pri drugem gibu pozneje

V literaturi se navaja naslednje zaporedje vaj: osnovne vaje (pri izvedbi vaje sodeluje več mišičnih skupin) pred izolacijskimi vajami (pri vaji sodeluje le izolirana mišična skupina). Eksplozivne vaje (večja aktivacija) pred počasnimi vajami. Tudi odmor med serijami in vadbenimi enotami pri osnovnih vajah je daljši kot pri pomožnih.

Osnovne vaje se po navadi izvajajo s prostimi utežmi, kjer smer delovanja ni zunanje fiksirana ampak jo mora vadeči sam ohranjati. Mišične skupine tukaj niso več tako izolirane kot pri vadbi na trenažerjih. Silovitost krčenja je največja na začetku krčenja, saj mora vadeči poleg teže bremena premagati še vztrajnostni navor bremena (velikost sile se pretvori v pospešek bremena). Takšne vaje so primerne pri vadbi za razvoj hitre moči in razvoju manifestne oblike (metalne, obrambne in skakalne moči) v predtekmovalnem in tekmovalnem obdobju. Vaje, ki jih izvajamo s prostimi utežmi, so običajno kompleksnejše (zahtevnejše) kot tiste, ki jih izvajamo na trenažerjih, ker zahtevajo večji nadzor nad gibanjem, boljše medmišično koordinacijo in ravnotežje (opisano v poglavju Odziv živčno-mišičnega sistema). Vadba s prostimi utežmi je zato tehnično zahtevnejša od treninga na trenažerjih in od vadečega zahteva boljše tehniko oziroma več tehničnega znanja. Takšen trening zato ni primeren za igralce, ki ne obvladajo pravilne tehnike dvigovanja uteži. Vaje s prostimi utežmi imajo to prednost, da z njimi v večji meri krepimo vezi in ligamente v sklepih. Pri izvajanju vaj v stoječem položaju je stabilizacija trupa (varnost hrbtenice) lahko problematična, zaradi sil, ki delujejo na hrbtenico. Predpogoj pri izvajanju takšnih vaj je močan trebušni steznik in mišice spodnjega dela hrbtenice. Pri večjih bremenih si pomagamo s posebnim pasom (pomaga pri stabilizaciji trebušnega steznika), ki dodatno stabilizira trebušni steznik in mišice spodnjega dela hrbtenice (Perkov, 2000).

Osnovne vaje, ki se uporabljajo pri vadbi za razvoj moči v pripravljalnem obdobju pri rokometasih, so: potisk s prsi, veslanje sede, počep z drogom, mrtvi dvig, potisk droga nad glavo stoje, priteg za glavo.

Izolacijske vaje, ki se uporabljajo pri vadbi za razvoj moči v pripravljalnem obdobju pri rokometasih, so: upogib komolca z drogom/ročkami, izteg komolca z drogom ročkami, enoročni primik nadlahti s kablom v predklonu, upogib nadlahti z ročkami/s kablom stoje, stranski odmik z ročkami, vaje zunanje in notranje rotacije nadlahti.

Vaje za dvig aktivacije mišičnih verig, povezava spodnjih okončin z zgornjimi (Lapajne, 2004).

1. Hitra kombinacija potega (drog je v višini boka) v nalog in spust nazaj v osnovni položaj. Stopala pri poskokih so ves čas postavljena paralelno.
2. Iz naloga (drog je v višini ramen) potisk poševno navzgor v izteg roke in spust nazaj v osnovni položaj. Stopala so pri prvem delu vaje (potisk) postavljena paralelno in doskočijo v položaj naprej-nazaj, kjer se celotno težišče rahlo zniža. Med spustom se z rahlim poskokom stopala postavijo v osnovni položaj (paralelni položaj).
3. Poteg (drog je v višini boka) do iztega rok nad telesom in nazaj. Kombinacija skokov je identična kot pri drugi vaji. Razlika je le v tem, da se težišče telesa še nekoliko bolj spusti v položaj stopal naprej nazaj.
4. Poteg iz položaja mrtvega dviga (drog je v višini kolen, hrbtenica je vzravnana in rahlo uleknjena) do brade, komolci so nad drogom in spust nazaj v osnovni položaj.

### 6.3.2. REKVIZITI

V prehodnem in pripravljalnem obdobju uporabljamo predvsem trenažerje (naprave) in proste uteži kot sredstvi za razvoj hipertrofije, vzdržljivosti v moči, največje moči in hitre moči.

Poznamo več vrst trenažerjev (naprav), vendar se pri vadbi za razvoj moči v pripravljalnem obdobju v rokometu uporabljajo le mehanski (gravitacijski) trenažerji. Uporaba trenažerjev pomeni večjo kontrolo nad velikostjo bremena (breme se tu eksaktno določi). Z vidika motorične kontrole je natančno določena smer delovanja sile brez dodatne koaktivacije agonistov in s tem boljši oziroma večji učinek agonista (izolizacija mišične skupine). Kontrola amplitude gibanja se lahko zaradi varnosti omeji z zmanjševanjem kota pri izvajanju posamezne vaje. Trenažerje uporabljamo, ko želimo poudariti (predvsem pri hipertrofiji) specifično mišično skupino. Koristno je za začetnike (fiksacija hrbtenice je pomembna z vidika varnosti in pravilne izvedbe) (Perkov, 2000).

Pri vadbi z mehanskimi trenažerji uporabljamo predvsem tiste, ki delujejo na principu kabla in ekscentra. S pomočjo prenosov (kabla, škripca in vitla) lahko preusmerimo delovanje sile. Tako lahko smer sile bremena, ki je navpična, različno spremenimo in obremenimo druge mišice. Z uporabo ekscentrov pa lahko navor povečamo ali zmanjšamo in sicer s povečevanjem ali zmanjševanjem razdalje ročice bremena (Ušaj, 2003).

Proste uteži predstavljajo eno od osnovnih sredstev za razvoj moči in se zato zelo pogosto uporabljajo. Njihove dobre lastnosti so natančnost in eksaktnost spreminjanja bremena. Treninga s prostimi utežmi ne moremo v celoti nadomestiti s treningom na trenažerjih, lahko pa ga z njim kombiniramo. V nasprotju s trenažerji je delovanje prostih uteži običajno manj lokalnega značaja in vključuje več mišic oziroma mišičnih skupin (osnovne vaje – opisano v poglavju o Izbiri vaj).

Pri vadbi na trenažerjih ali pri vadbi s prostimi utežmi je zelo pomembno, da smo splošno in lokalno dobro ogreti. Ne začnemo takoj s težkimi bremenami, temveč breme postopno povečujemo (prilagajanje na obremenitev). Namen prve serije je predvsem specialno (lokalno) ogrevanje. Raztezne vaje izvajamo tako v sklopu ogrevanja posameznih mišic pred treningom kot tudi za mišično sprostitvev po končanem treningu moči. Pri vadbi za povečanje hitre moči - aktivacije (eksplozivno izvajanje gibov) se raztezne vaje izvajajo med serijami ali na koncu vadbe. Edino pri vadbi za razvoj mišične mase ni priporočljivo izvajati raztezne vaje. Tu se zaradi izčrpanosti mišic poruši kinestetični občutek za dolžino mišice in bi raztezanje povzročilo le dodatno povečanje sile in s tem povečanje poškodb (natrganja) mišičnega vlakna (Enoka, 1994).

### 6.3.3. TEHNIKA IZVAJANJA VAJ

Poznamo tri ročne prijeme droga, ki jih uporabljamo pri izvedbi vaj: podprijem, nadprijem in kombinirani prijem - za večje teže. Glede na širino ločimo široki in ozki prijem. Pri ročkah ločimo proniran - nadprijem in supiniran - podprijem ter kombinacije med njima v času giba.

Ustrezna hitrost gibanja je odvisna od metode za razvoj moči. Pri vzdržljivosti v moči in pri razvoju mišične mase je hitrost gibanja (tempo) enakomerna skozi celoten gib. Pri razvoju hitre moči se giba izvaja kratkotrajno eksplozivno z največjo možno hitrostjo.

Dihanje med gibanjem. Pri aktivni fazi ne zadržujemo diha v nasprotnem primeru lahko pride do nezaželenih posledic. Poveča se intratorakalni tlak, to povzroči zmanjšan pretok krvi iz pljuč v glavo, posledično se pojavi vrtoглаvica. Izdih, ko so mišice bolj napete in vdih ko so mišice manj napete (Perkov, 2000).

Kompresijsko dihanje ustvarja povečan tonus vseh mišic, ki pomagajo pri izvedbi vaje ter jih ščiti pred poškodbami. Kompresijsko dihanje pride v poštev pri srednjih in velikih težah. Po vdihu trenutno zadržimo diha in ga nato pri izdihu spuščamo skozi manjšo odprtino, ki jo oblikujemo z ustnicami. S tem ustvarjamo kompresijski tlak (Perkov, 2000).

### 6.3.5. METODE

Celotno prehodno in začetek pripravljalnega obdobja izvajamo vadbo za **vzdržljivost v moči**. Najprej uporabljamo ekstenzivno metodo za razvoj mišične vzdržljivosti, kjer je nizka intenzivnost (30-50% MT) in visoka količina vadbe (več kot 20 ponovitev in 3-5 serij). Sledi intenzivna metoda mišične vzdržljivosti, tu se intenzivnost poveča (40-60 % MT) in zmanjša količina (15-20 ponovitev, 3-5 serij). Kot je opisano v poglavju Analize rokometne igre, je pomembno, da razvijamo vztrajanje v visoko intenzivnem naporu celotnega telesa. Narava gibanja igralcev v rokometni igri je tako pestra, da sama vzdržljivost v moči posamezne mišične skupine ni kritična. Visoka obremenitev mišičnih skupin je tista, ki povzroča utrujenost, zato je pomembna sposobnost vztrajanje v visoko intenzivnem naporu celega telesa. Izbor vaj je širok in obremeni celotno muskulaturo.

Sledi vadba za **hipertrofijo**, za katero je značilna visoka intenzivnost (67-85 % MT) in velika količina vadbe (3-6 serij, 6-12 ponovitev), ki povzroči mišično oteklino. Tip mišičnega krčenja je tekoče koncentrično pod vplivom velikih sil, ki povzročijo nabrekanje mišičnih celic (prehod ekstracelularne tekočine v celico), to povzroči trganje Z-ploščic v miofibrilah hitrih mišičnih vlaknih tipa II a. Te spremembe v mišici povzročijo hormonske odzive in odprejo receptorje v celicah. Učinek vadbe je hipertrofija mišičnega (sposobnosti hkratnega krčenja večjega števila mišičnih vlaken) in vezivnega tkiva (Enoka, 1994). Zaradi razmeroma velikega števila ponovitev učinkuje tudi na povečanje vzdržljivosti v moči. Pogoji za

optimalno izvedbo vadbe za hipertrofijo je napolnjenost zalog glikogena v mišicah in jetrih. Delno se pri taki vadbi zmanjša nivo aktivacije (če je to edina oblika vadbe), zato je koristno na začetku treninga hipertrofije narediti vajo za aktivacijo mišičnih verig.

Nadaljnja metoda v pripravljalnem obdobju je metoda **največje/maksimalne moči**. Vadba za razvoj maksimalne moči je usmerjena predvsem na dvig aktivacije v mišici. Intenzivnost je visoka (več kot 85 % MT), količina vadbe majhna (manj kot 6 ponovitev, 2-6 serij). Pogoji za vadbo razvoja največje moči je spočitost športnika in osredotočenost na izvedbo vaje. Vaje naj bi bile biomehansko podobne gibom v rokometu. Vse se izvaja z največjo možno hitrostjo. Iz prakse sledi, da je največja moč zelo dobro izhodišče za nadaljnje povečanje hitre moči in priporočljiva metoda za prehod med posameznimi metodami, ker utrdi in poveča plato moči posameznika. Je najpomembnejša metoda, pri kateri se izboljšajo vsi pomembni omejitveni dejavniki, ki vplivajo na ekscentrično-koncentrično kontrakcijo, ki je najbolj uporabljena vrsta mišičnega krčenja pri rokometni igri. Omejitveni dejavniki so prečni presek mišice (hipertrofija), lastnosti tetiv, velikost aktivacije in učinek refleksa na nateg. Vadba za razvoj mišične mase povzroči hipertrofijo mišičnih vlaken, to pomeni, da je mišica sposobna razviti večjo togost mišice, saj ima možnost vzpostavitve večjega števila prečnih mostičev, ob seveda enakih ostalih lastnostih kot mišica z manjšim prečnim presekom. Pri hitrem in kratkem raztegu ekscentričnega dela EKK (ekscentrično-koncentričnega krčenja) je od teže bremena odvisno, koliko energije se bo shranilo. Če je breme dovolj veliko (lastna telesna teža) in je mišica dovolj toga, se razteza kita in ker se ta hitreje krči kot mišica, je tudi gib hitrejši. Prenos shranjene energije je močno odvisen od lastnosti tetiv. V daljši in bolj elastični tetivi se lahko shrani več energije v prvi fazi in se je manj izgubi v drugi koncentrični fazi krčenja, to pomeni hitrejši gib. Večja togost mišice pomeni več shranjene energije v ekscentrični kontrakciji, to pomeni hitrejši gib. Prenos energije je odvisen od velikosti aktivacije (Slika 3, več sklenjenih mostičkov na začetku) in učinka refleksa na nateg.

Zadnja faza pripravljalnega obdobja je razvoj **hitre moči**. Pri tej metodi razvijamo kombinirano vadbo za znotrajmišično (opisano pri metodi največje moči) in medmišično koordinacijo (prenos impulza sile med segmenti). Usklajeno delovanje mišičnih skupin omogoča manjšo porabo energije, optimalno izvedbo in natančnost giba. Za medmišično koordinacijo je značilna nizka intenzivnost in količina vadbe (30-50 % MT, 3-5 ponovitev, 3-5 serij). Vaje se izvajajo z največjo možno hitrostjo. To so kratkotrajna eksplozivna mišična naprežanja s kratkimi vmesnimi odmori. Dejavniki, ki pogojujejo hitro moč v pogojih EKK (ekscentrično-koncentričnega krčenja) so prečni presek mišice in tip mišičnih vlaken, kot mišična dejavnika imata pri tej vrsti moči pomembno vlogo. Večja (hipertrofirana) mišica je sposobna razviti večjo togost, saj ima možnost vzpostavitve večjega števila prečnih mostičev, ob seveda enakih ostalih lastnostih kot mišica z manjšim prečnim presekom. Pri hitrem in kratkem raztegu ekscentričnega dela EKK (v rokometu najbolj uporabljen gib) so bolj primerna hitra mišična vlakna. Od velikosti bremena je odvisno, koliko energije se bo shranilo. Če je breme dovolj veliko (lastna telesna teža prav gotovo je), je velikost shranjene energije močno odvisna od lastnosti tetiv. V daljši in bolj elastični tetivi se lahko shrani več

energije v prvi ekscentrični fazi in se je manj izgubi v drugi koncentrični fazi krčenja. Namen vadbe hitre moči ni povečanje največje/maksimalne moči, ampak povečana hitrost narastka sile v mišici. Predaktivacija je najpomembnejši živčni dejavnik. Večja kot je predaktivacija, večje je število sklenjenih prečnih mostičev na začetku (večja sila v mišici), večjo togost bo razvila mišica v ekscentrični kontrakciji, več energije se bo shranilo, močnejši bo miotatični refleksi odziv in v končni fazi bo mišica razvila večjo moč. Golgijev refleks v tem primeru vpliva negativno, saj zmanjša aktivnost agonista zaradi velike sile (opisano v poglavju Receptorji, Sale, 1988). Uspešnost giba v drugem koncentričnem delu giba je odvisna od zavestne aktivacije. Bolj ko je igralec utrujen, bolj pomembna je ta faza.

Naštete metode si lahko sledijo zaporedno (izmenjujejo se v opisanem vrstnem redu) ali se združijo skupaj v mezocikle (3 mikrocikli), ki se nato izmenjujejo in modificirajo po principu večje intenzivnosti in manjše količine vadbe (opisano v poglavju Ciklizacija vadbe za razvoj moči).

#### 6.3.6. OBLIKE DELA

Pri vadbi v prehodnem in pripravljalnem obdobju se uporablja vadba po postajah, krožna in obhodna metoda. Organizacija vadbe po postajah je sestavljena tako, da vadba poteka od postaje do postaje, na katerih se naredi določeno število ponovitev in serij glede na vadbene cilje. Postaje so razvrščene tako, da menjavajo obremenitev mišičnih skupin (zaporedne vaje naj ne bi vključevale istih mišičnih skupin).

Krožna metoda je organizacijsko sestavljena tako, da vsaka vaja, teh je od 8 do 12, predstavlja eno vadbeno postajo (obremenitev za določeno mišično skupino), te pa so po navadi razporejene v obliki kroga (predvsem v telovadnici). Število ponovitev na posamezni postaji (vaji) je po navadi omejeno s časom (minutni cikel, kjer se znotraj ene minute razvrstita čas vadbe na postaji in odmor do naslednje postaje). Razmerja časa napora (intenzivnost) in odmora je odvisno od zadanih vadbenih ciljev. Pri krožni vadbi vadeči naredijo en obhod in več serij na vsaki postaji, pri obhodni vadbi pa naredijo več obhodov, pri tem pa izvedejo le eno serijo na posamezni postaji.

### 6.3.7. OBREMENITEV

Obremenitev je z vadbenimi količinami izražena vadba (Ušaj 2003).

Tabela 6: *Intenzivnost, ponovitve in število serij glede na posamezne oblike razvoja moči* (Baechle, T.R., 1994)

VADBENI CILJ	INTENZIVNOST	PONOVITVE	SERIJE
NAJVEČJA MOČ	≥ 85 % znotrajmišična koordinacija	≤ 6	2-6
HITRA MOČ	30-50% medmišična koordinacija	5-6	3-5
HIPERTROFIJA	67-85 % *	6-12	3-6
MIŠIČNA VZDRŽLJIVOST	≤ 67%*	≥ 12	2-3

\*Odstotki mejne teže se nanašajo samo na osnovne vaje. Izolacijske vaje naj ne bodo lažje od teže, s katero vadeči naredi najmanj 8 ponovitev.

Intenzivnost vadbe se lahko spreminja med mikrociklom (tednom). Vadba visoke intenzivnosti posledično zahteva daljši odmor za regeneracijo, poteka največkrat 3- do 4-krat tedensko. Zaradi optimalne regeneracije intenzivnost vadbe razdelimo na: težje, srednje in lažje vadbene enote, ki jih smiselno razporedimo v enem mikrociklu (tednu).

Količina vadbe ponavadi presega tisto, ki jo zahteva rokometna tekma, zato se takšen napor premaguje po delih. Tako prevladujejo metode s ponavljanji. Vaje in metode morajo biti izbrane tako, da zagotavljajo nižjo, podobno in višjo intenzivnost, kot je tista na tekmi.

Tabela 7: *Število vadbениh enot v enem mikrociklu (tednu) glede na obdobje razvoja moči v rokometi sezoni*

OBDOBJE	ŠTEVILO VADBENIH ENOT NA TEDEN
1. PRIPRAVLJALNO OBDOBJE	3-6
1. PREDTEKMOVALNO OBDOBJE	3-4
1. TEKMOVALNO OBDOBJE	1-2
AKTIVNI ODMOR – PREHODNO OBDOBJE	1-3
2. PRIPRAVLJALNO/PREDTEKMOVALNO OBDOBJE	3-4
2. TEKMOVALNO OBDOBJE	1-2
AKTIVNI ODMOR – PREHODNO OBDOBJE	1-3

### 6.3.8. ODMOR

Obnova goriv za energijske procese, vzpostavitev ponovnega ravnovesja v organizmu, obnova snovi, ki bodo pripomogle k zmanjšanju omenjenih sprememb pri enakem naporu, zahteva določen čas po vadbi, ki lahko traja različno dolgo (odvisno od velikosti in vrste sprememb). Odmor naj bo načrtovan glede na intenzivnost in količino vaje ter količino mišične mase, vključene v gibanje pri izvedbi specifične vaje (Ušaj, 2004).

Pri kratkotrajni, visoko intenzivni vadbi (največja moč in hitra moč) prihaja poleg razgradnje goriv za energijske procese (predvsem razgradnja fosfagena) tudi do mikro poškodb celičnih membran. Zaradi intenzivnosti procesov se poruši ravnovesje v celicah in celotnem organizmu. Iz celic se delno izločijo številne snovi, predvsem encimi. Zaradi tega celice in celoten organizem niso sposobni niti v nekajdnevem času premagovati visoko intenzivnega napora. Treba je namreč obnoviti vse porabljene ali izločene snovi, vzpostaviti ravnovesje in tvoriti nove molekule, ki bodo bolj odporne proti tovrstnim spremembam. V anabolni fazi poteka v organizmu povečana presnova beljakovin, ki jo je mogoče zaznati tudi v povečani koncentraciji sečnine v krvi. Treba je upoštevati počutje športnika, bolečine v mišicah (zakiselnost). Pri odmorih med serijami je treba obnoviti zaloge fosfagena, ki se relativno hitro obnovijo, odvisno od stopnje izčrpanosti. Če so zaloge kreatinfosfata le malo izčrpane potem je njihova obnova kratkotrajna, saj zadošča odmor do ene minute za popolno obnovo zalog in superkompensacijo. Če so zaloge kreatinfosfata zelo izčrpane, se zaloge obnavljajo približno 3 minute (Tabela 8). Ta proces poteka ob povečani porabi kisika (kisikov alaktatni dolg). Za uspešno premagovanje takšnega napora je treba primerno vzbuditi centralni in vegetativni živčni sistem, to omogoča primerno vzburjenje hormonskih žlez, predvsem suprarenalne, ki izloča hormona adrenalin in noradrenalin (Ušaj, 2004).

Podobno je pri manj intenzivnih in količinsko večjih naporih (vzdržljivost v moči in hipertrofija). Posebnost teh naporov je, da prihaja do kritičnega izčrpanja glikogena. Zato je pogoj za tako vadbo dobro napolnjene zaloge glikogena v telesu (prehrana z ogljikovimi hidrati, predvsem po vadbi, ko je nivo inzulina visok, to omogoča boljše polnjenje zalog). Pri odmorih med serijami (30 s – 1,5 min, tabela 8) se glikogen razgradi do mlečne kisline (laktat), ki povzroča acidozo (zakislenje v organizmu). Ta pojav je povezan z utrujenostjo, ki je premosorazmerna z velikostjo acidoze. V odmoru pride do zmanjševanja vsebnosti laktata v krvi zaradi njegove aerobne razgradnje. Laktat se razgradi na piruvat, ki je delno uporabljen za obnovo glikogenskih rezerv v mišicah in jetrih. Zaradi tega je poraba kisika v odmoru dalj časa povečana. Pojav imenujemo kisikov dolg (Ušaj, 2004).

Dražljaji za sproženje anabolnih procesov v organizmu so verjetno številni. Med naporom nastanejo spremembe: črpanja goriv, porušena homoestaza, porušeno acidobazno in elektrolitsko ravnovesje, povišana telesna temperatura, zmanjšana prostornina plazme... vse te spremembe so signali za aktivno uravnavanje delovanja organizma med naporom pod nadzorom živčnega in hormonskega sistema. Na podlagi teh signalov se začnejo v celicah



tvoriti iste, med naporom porabljene snovi v enaki količini kot pred naporom ali se po zakonu prilagajanja tvorijo v večji količini (superkompensacija). O intenzivnosti anabolne faze govorita tudi rahlo povečani poraba kisika in povečana frekvenca srca, ki trajata velikokrat tudi čez noč. Omenjene spremembe v celicah uravnavajo geni s pomočjo uravnavanja sinteze beljakovin (Ušaj, 2004).

Tabela 8: *Odmori med serijami in med vadbenimi enotami glede na obliko razvoja moči v fitnesu pri rokometaših* (prirejeno po Baechle, T.R. 1994)

<b>CILJ VADBE</b>	<b>ODMOR med serijami</b>	<b>ODMOR med vadbenimi enotami za isto mišično skupino</b>
<b>HIPERTROFIJA</b>	30 s-1,5 min	48-72 ur
<b>MIŠIČNA VZDRŽLJIVOST</b>	≤30 s	24 ur
<b>NAJVEČJA MOČ</b>	2-5 min	48-72 ur
<b>HITRA MOČ</b>	2-5 min	48-72 ur

## 7. CIKLIZACIJA VADBE ZA RAZVOJ MOČI

Učinek posameznih sredstev, metod, izbranih vadbenih količin in intenzivnosti (ki so opisane v prejšnjih poglavjih) je odvisen predvsem od tega, kako jih razvrstimo v izbranem obdobju treninga. Pri tem moramo upoštevati analizo stanja posameznika in njegove zahteve v igri (glede na njegov vadbeni status, cilje, sposobnosti, izkušnje in način življenja).

Trening za razvoj moči je treba prilagoditi, tako da kar najbolj učinkovito spreminja dejavnike, ki vplivajo na tekmovalno uspešnost.

Pri ciklizaciji je potrebno upoštevati in izrabljati cikličnost fizikalnih pojavov, bioloških pojavov ter cikličnost letnega in tekmovalnega koledarja. Cikličnost fizikalnih pojavov narekuje potovanje Zemlje v Osončju in se v človekovem življenju le malo spreminja, saj se njihovo ponavljanje zgodi v natančnih časovnih intervalih (letni časi, podnebne razmere, izmenjava dneva in noči). Biološki cikli so različno od fizikalnih bolj spremenljivi. Nanje lahko vplivamo z obremenitvijo (vse vadbene količine), naporom in odmori. Enaka obremenitev lahko pri različnih športnikih izzove različne učinke, ki se lahko pojavijo v različnem času. Z izbiro sredstev, vaj, količin in intenzivnosti vadbe lahko vplivamo zavestno in do neke mere tudi načrtno na biološke cikle, z namenom, da bi jih delno spremenili in da se športnikov organizem nanje prilagodi, to omogoča boljše športne dosežke. Mera, do katere

lahko izrabljamo različne cikle, je odvisna od tega, koliko poznamo njihov učinek (Ušaj, 2004).

**Osnovni cilj načrtovanja oziroma planiranja priprav rokometaša je pripraviti igralca in ekipo za doseganje najboljših možnih rezultatov ob pravem času.**

Tekmovalna sezona v rokometu je sestavljena iz dvojne ciklizacije (dve tekmovalni obdobji). Začne se s prehodnim in prvim pripravljalnim obdobjem (1. do 3. faze), ki mu sledi prvo predtekmovalno (3.faza) in tekmovalno obdobje (4. faza), s katerim se zaključi prvi del sezone. Drugi del se začne z drugim pripravljalnim in predtekmovalnim obdobjem (5. in 6. faza) in se nadaljuje z drugim tekmovalnim obdobjem (7. faza). Po končani sezoni sledi prehodno obdobje (8. faza).

Tabela 9: *Periodizacija razvoja moči za rokometaše*

FAZE	CILJ VADBE
1. FAZA	Osvojiti pravilno tehniko izvedbe vaj
2. FAZA  (hipertrofija/vzdržljivost)	Izboljšati vzdržljivost v moči in povečati mišično maso  Razvoj največje moči: znotraj mišična koordinacija
3. FAZA (sila)	Izboljšanje hitre moči: medmišična koordinacija
4. FAZA	Vzdrževanje optimalne moči in hitrosti gibov
5. FAZA	Razvoj mišične mase in znotrajmišične koordinacije
6. FAZA	Izboljšanje hitre moči in pliometrije
7. FAZA	Vzdrževanje optimalne moči in hitrosti gibov
8. FAZA	Regeneracija, počitek

1. V **uvodni fazi** je treba zagotoviti dovolj pestro splošno vadbo moči, ki naj bi omogočila osnovo za uresničevanje zahtev po količini in intenzivnosti v naslednjih fazah. Tu je pomembno, da igralci osvojijo pravilno tehniko (pravilno izvedbo osnovnih in izolacijskih vaj) pri vajah za moč in da se adaptirajo na napor. Trajanje faze je odvisno od posameznikove telesne pripravljenosti in tehnične podkovanosti za izvedbo osnovnih in izolacijskih vaj.

2. Za **drugo fazo** je značilna nizka intenzivnost in večja količina vadbe. Cilj je izboljšati mišično vzdržljivost in povečati mišično maso, ki tvorita osnovo za nadaljnji

intenzivnejši trening (50-75 % MT, 3-6 serij in 10-20 ponovitev). V tej fazi nista pomembni biomehanska enakost in podobnost izbranih vaj specifičnim rokometnim gibom, sta pa zaželeni. Sledi faza **največje moči** (80-90% MT, 3-5 serij in 4-8 ponovitev), kjer je cilj povečati moč tistih mišic, ki so najbolj obremenjene v rokometni motoriki. Tu vadeči pridobi kar najvišje izhodišče za povečanje hitre moči. Iz prakse sledi, da je največja moč zelo dobro izhodišče za nadaljnje povečanje hitre moči in je priporočljiva metoda za prehod med posameznimi metodami, ker utrdi in poveča plato moči posameznika.

- 3. Faza hitre moči** je zadnja faza pripravljalnega obdobja za razvoj moči. Znotraj hitre moči ločimo razvoj **znotrajmišične in medmišične koordinacije** (prenos impulza sile med segmenti). Namen vadbe za medmišično koordinacijo ni povečati maksimalne moči ampak povečati hitrost narastka sile v mišici. Najučinkovitejša metoda medmišične koordinacije je majhna intenzivnost (30-50 % MT) in količina (3-5 ponovitev, 3-5 serij) vadbe. Pomembni sta biomehanska enakost in podobnost izbranih vaj specifičnim rokometnim gibom, ki se izvajajo v največji možni hitrosti. Za kakršnokoli učinkovito gibanje je potrebno usklajeno delovanje večjih mišičnih skupin in ne posamezne mišice. Glavna mišična skupina, ki izvede gibanje, se imenuje agonist. Mišične skupine, ki ta gib podpirajo so sinergisti. Gre za natančno vklapljanje in izklapljanje posameznih mišic. Ta sposobnost se imenuje medmišična koordinacija. Bolj ko je gibanje kompleksno, večjo vlogo ima ta usklajenost. Lastnost vadbe hitre moči je ravno izboljšanje te sposobnosti. Za znotrajmišično koordinacijo je značilna visoka intenzivnost, majhna količina (75-95% MT, 3-5 serij in 2-5 ponovitev) in biomehanska enakost in podobnost izbranih vaj specifičnim rokometnim gibom, ki se izvajajo v največji možni hitrosti. Pri metodi za razvoj znotrajmišične koordinacije prihaja do povečanega števila rekrutiranih motoričnih enot in povečanja frekvence proženja akcijskih potencialov v posameznih motoričnih enotah. Motorične enote morajo delovati sinhrono, če je cilj izvesti gladek in natančen gib. Z vadbo za znotrajmišično koordinacijo so motorične enote med maksimalno zavestno kontrakcijo sinhronizirane v večjem obsegu (Millner-Brown, Stein & Lee, 1975). Pri tem gre za povečano začasno ujemanje proženja akcijskih potencialov med različnimi motoričnimi enotami.

- 4. Prvo tekmovalno obdobje.** Intenzivnost se še naprej povečuje, količina treninga in vaj se zmanjšuje. Trajanje treninga 30-40 min, 1-2-krat na teden za doseganje vrha v pripravljenosti v moči in hitrosti gibov (več kot 93% MT 1-3 serije, 1-3 ponovitve; za vzdrževanje optimalne moči in hitrosti gibov, 80-85 % MT, 2-3 serije in 6-8 ponovitev) (Zaciorski, 1995). Prevladujejo vaje, ki so biomehansko podobne gibom v rokometu.
- 5. Faza kombiniranja vaj za mišično maso in znotrajmišično koordinacijo** je najpomembnejši del v katerem se izboljšajo vsi pomembni omejitveni dejavniki, ki vplivajo na ekscentrično-koncentrično kontrakcijo, ki je najbolj uporabljena vrsta mišičnega krčenja pri rokometni igri. Omejitveni dejavniki so prečni presek mišice (hipertrofija), lastnosti tetiv, velikost aktivacije in učinek refleksa na nateg. Vadba za razvoj mišične mase povzroči hipertrofijo mišičnih vlaken, to pomeni, da je mišica sposobna razviti večjo togost mišice, saj ima možnost vzpostavitve večjega števila prečnih mostičev, ob seveda enakih ostalih lastnostih kot mišica z manjšim prečnim presekom. Pri hitrem in kratkem raztegu ekscentričnega dela EKK (ekscentrično-koncentričnega krčenja) je od velikosti bremena odvisno, koliko energije se bo shranilo. Če je breme dovolj veliko (lastna telesna teža), je velikost shranjene energije močno odvisna od lastnosti tetiv. V daljši in bolj elastični tetivi se lahko shrani več energije v prvi fazi in se je manj izgubi v drugi koncentrični fazi krčenja. Večja togost mišice pomeni več shranjene energije v ekscentrični kontrakciji. Tukaj se upošteva velikost aktivacije (več sklenjenih mostičkov na začetku) in učinek refleksa na nateg kot omejitvena dejavnika.
- 6. Faza kombinirane vadbe za hitro moč in uporabo pliometrije** omogoča uspešen prehod iz ene vrste vadbe v drugo. Zmanjša refleks na nateg, to povzroči hitrejši in večji prenos energije, ki generira moč določene mišice. Pri EKK se energija prenese preko tetiv na mišico, pri tem igra pomembno vlogo Golgijev refleks, ki zmanjša aktivnost agonista zaradi velike sile. S pliometrično vadbo se učinek tega refleksa zmanjša (Zaciorski, 1995). To je posebej pomembna faza, saj je uvedba ekscentričnega krčenja in pliometrije kritična. Povzroča mikropoškodbe mišičnih celic. Vadba zahteva daljše odmore in je količinsko omejena na 2-3-krat na teden.

7. **Drugo tekmovalno obdobje.** Intenzivnost je visoka, količina treninga in vaj se zmanjšuje. Trajanje treninga 30-40 min, 1-2-krat na teden za doseganje vrha v pripravljenosti v moči in hitrosti gibov (več kot 93% MT, 1-3 serije, 1-3 ponovitve; za vzdrževanje optimalne moči in hitrosti gibov (80-85 % MT, 2-3 serije in 6-8 ponovitev). Prevladujejo vaje, ki so biomehansko podobne gibom v rokometu.
8. **Aktivni odmor in prehodno obdobje** je faza po končani tekmovalni sezoni. Cilj te faze je obnova senzoričnih in motoričnih centrov v centralnem živčnem sistemu. Napor je manjši kot pri običajni vadbi. Športniku naj ne povzroča duševnega, predvsem čustvenega napora (stresa), temveč prijetno in sproščujoče počutje. Zaradi pomanjkanja časa je smiselno v aktivni odmor (vzdržljivost v moči-ekstenzivna metoda, 25-50 % MT, 3-5 serij in 20-30 ponovitev) vključiti splošno vadbo v fitnessu kot uvodni trening za nadaljnjo vadbo v pripravljalnem obdobju.

## 8. POTEK CIKLIZACIJE ZA RAZVOJ MOČI V PREHODNEM IN PRVEM PRIPRAVLJALNEM OBDOBJU PRI ROKOMETAŠIH

Poglavje prikazuje razvrščanje vadbenih metod, količin in intenzivnost v prehodnem in prvem pripravljalnem obdobju od makrocikla do posamezne vadbene enote.

Po končani rokometni sezoni (konec maja) sledi obdobje približno treh mesecev in pol do začetka nove tekmovalne sezone (prva polovica septembra). To obdobje razdelimo na prehodno (aktivni odmor) in pripravljalno. Glede na intenzivnost in količino tekem in treningov med sezono je potrebno igralca v prehodnem in pripravljalnem obdobju ustrezno regenerirati in pripraviti na novo tekmovalno sezono. Obdobje aktivnega odmora (prehodno obdobje) je odvisno od utrujenosti in starosti igralca. Daljši aktivni odmor potrebujejo predvsem nosilci igre, ki so v svojih klubih celotno sezono konstantno obremenjeni, in starejši igralci, pri katerih je faza regeneracije počasnejša. V tem času pride do poslabšanja motoričnih in funkcionalnih sposobnosti. Zaradi pomanjkanja časa je smiselno v aktivni odmor vključiti splošno vadbo (vzdržljivost v moči - ekstenzivna metoda) v fitnesu kot uvodni trening za nadaljnjo vadbo v pripravljalnem obdobju. To poteka v nizki intenzivnosti in služi kot adaptacijsko-regeneracijski trening za nadaljnjo vadbo v moči.

Tabela 10: Cilji posameznih mezociklov v prvem pripravljalnem obdobju in število mikrociklov znotraj njih

ŠTEV. MEZOCIKLOV	CILJI	ŠTEV. MIRKOCIKLOV
1. MEZOCIKEL	<i>IZBOLJŠANJE VZDRŽLJIVOSTI V MOČI / HIPERTROFIJE/ NAJVEČJE MOČI (kombinirano v 3 mikrociklih)</i>	3
2. MEZOCIKEL	<i>IZBOLJŠANJE VZDRŽLJIVOSTI V MOČI / HIPERTROFIJE/ NAJVEČJE MOČI (kombinirano v 3 mikrociklih)</i>	3
3. MEZOCIKEL	<i>IZBOLJŠANJE HITRE MOČI (medmišične in znotrajmišične koordinacije, dvig nivoja aktivacije)</i> <i>IZBOLJŠANJE CELOTNEGA FUNKCIONALNEGA SKLOPA (kombinirana vadba)</i>	5

Tabela 11: Stopnjevanje intenzivnosti

<b>TEDEN</b>	<b>METODE</b>	<b>INTENZIVNOST</b>	<b>SERIJE</b>	<b>PONOVITVE</b>
1.	<i>Vzdržljivost - ekstenzivna metoda</i>	25-50% MT	3-5	20-30
2.	<b>Hipertrofija - standardna metoda 1</b>	67-85% MT	3-6	6-12
3.	<b>Največja moč – body building II</b>	85-90% MT	3-5	4-8
4.	<i>Vzdržljivost- intenzivna metoda</i>	50-75% MT	3-6	15-20
5.	<b>Hipertrofija - standardna metoda 1</b>	67-85% MT	3-6	6-12
6.	<b>Največja moč – body building II</b>	85-90% MT	3-5	4-8
7.	<i>Vzdržljivost- intenzivna metoda</i>	50-75% MT	3-6	15-20
8.	<b>Hipertrofija - standardna metoda 1</b>	67-85% MT	3-6	6-12
9.	<b>Največja moč – body building II</b>	85-90% MT	3-5	4-8
10.	<b>Znotrajmišična koordinacija</b>	80-90% MT	3-5	3-4
11.	<b>Medmišična koordinacija</b>	35-50% MT	3-5	5-7

Tabela 12: Primer razvrščanja mikrociklov v pripravljalnem obdobju

<b>TEDEN / MIKROCIKEL</b>	1	2	3,4	4,5	6,7	7,8	9,1	10,11
<b>FAZA</b>	Uvodno obdobje	Vzdržljivost v moči	Hipertrofija	Največja moč	Vzdržljivost v moči	Hipertrofija	Največja moč	Hitra moč

Tabela 12 prikazuje razvrščanje metod za razvoj posameznih oblik moči v mikrociklih prvega pripravljalnega obdobja. To obdobje je sestavljeno iz treh mezociklov, ki se naprej delijo vsak v tri mikrocikle (Tabela 10). Cilji posameznih mezociklov so prikazani v tabeli 10. Pripravljalno obdobje začnemo z vadbo za razvoj vzdržljivosti v moči, kjer je nizka intenzivnost in največja količina vadbe (50-75 % MT, 3-6 serij in 10-20 ponovitev) Sledi mikrocikel hipertrofije, tu se poveča intenzivnost in nekoliko zmanjša količina (67-85 % MT, 3-6 serij, 6-12 ponovitev) in mikrocikel največje moči, kjer je intenzivnost največja in najmanjša količina (85-90% MT, 3-5 serij in 4-8 ponovitev). Zadnja dva mikrocikla prvega pripravljalnega obdobja predstavljata prehod v predtekmovalno obdobje, za katerega je značilna vadba manifestne (situacijske) oblike moči.



## 8.1. PRIMER MIKROCIKLA ZA HIPERTROFIJO

Tabela 13: Primer vaj, intenzivnosti in količine znotraj mikrocikla za razvoj hipertrofije.

VADBENA ENOTA	VAJA	PONOVI	SERIJE	ODMORI MED SERIJAMI	INTENZIVNOST	HITROST GIBA
<b>A</b>	<b>Mišice nog, prsne mišice, mišice rok</b>					
	Aktivacija - globoki počep z drogom	6-8	2+4	2-3 min	90%MT	najvišja možna
	1. Potisk s prsi leže	8-12	4	3-5 min	80%MT	zmerna
	2. Križanje spredaj na kabljih	8-12	3	3-5 min	80%MT	zmerna
	3. Izteg komolca z ukrivljenim drogom leže	8-12	4	3-5 min	80%MT	zmerna
	4. Potisk navzdol na trenažerju	8-12	3	3-5 min	80%MT	zmerna
<b>B</b>	<b>Mišice nog, hrbtne mišice, mišice rok</b>					
	Aktivacija - mrtvi dvig in poteg do brade	6-8	2+4	2-3 min	90%MT	najvišja možna
	1. Veslanje sede na trenažerju	8-12	4	3-5 min	80%MT	zmerna
	2. Primik za glavo na trenažerju	8-12	4	3-5 min	80%MT	zmerna
	3. Upogib komolca z ukrivljenim drogom stoje	8-12	3	3-5 min	80%MT	zmerna
	4. Upogib komolca na trenažerju	8-12	3	3-5 min	80%MT	zmerna
<b>C</b>	<b>Aktivni odmor</b>					
	1. Aerobna vadba na kardio trenažerjih/v naravi	45 min			srednja intenzivnost	
	2. Upogib trupa na žogi (različne kombinacije)	20-25	4	30-45 sek	lastna	zmerna
	3. Izteg trupa leže (različne kombinacije)	20	4	30-45 sek	lastna	zmerna
<b>D</b>	<b>Mišice nog, ramenske mišice, mišice rok</b>					
	Aktivacija- nalog (drog je v višini bokov) do iztega rok nad telesom	6-8	2+4	2-3 min	90%MT	najvišja možna
	1. Upogib nadlahti z ročkami stoje + skomig	8-12	3	3-5 min	80%MT	zmerna
	2. Stranski dvig z ročkami	8-12	3	3-5 min	80%MT	zmerna
	3. Potisk nad glavo sede, drog spuščamo enkrat pred drugič za glavo	8-12	4	3-5 min	80%MT	zmerna
	4. Izteg gležnja sede na trenažerju	8-12	4	1-3 min	80%MT	zmerna
	5. Izteg gležnja stoje na trenažerju	8-12	4	1-3 min	80%MT	zmerna
<b>E</b>	<b>Aktivni odmor</b>					
	1. Aerobna vadba na kardio trenažerjih/v naravi	45 min			Višja intenzivnost	
	2. Upogib trupa na žogi (različne kombinacije)	20-25	4	30-45 sek	lastna	zmerna
	3. Izteg trupa leže (različne kombinacije)	20-25	4	30-45 sek	lastna	zmerna
<b>F+G</b>	<b>PROSTI DAN ali AKTIVNI ODMOR</b>					

Pri vadbi za vzdržljivost v moči delamo enake vaje kot pri vadbi za hipertrofijo, le intenzivnost in količina sta spremenjeni (40-60 % MT, 3-6 serij in 10-20 ponovitev). Primer vadbene enote za razvoj hitre moč je prikazan in opisan v naslednjem poglavju.

## 9. VADBA ZA MOČ V DRUGEM PRIPRAVLJALNEM OBDOBJU ZA ROKOMETAŠE

Makrocikel drugega pripravljalnega obdobja je sestavljen iz 2 mezociklov.

Tabela 14: Cilji posameznih mezociklov in število mikrociklov znotraj njih v drugem pripravljalnem obdobju

ŠTEV. MEZOCIKLOV	CILJI	ŠTEV. MIKROCIKLOV
1. MEZOCIKLEL	<i>IZBOLJŠANJE VZDRŽLJIVOSTI V MOČI</i>	2 (6 vadbenih enot)
2. MEZOOCIKEL	<p><i>IZBOLJŠANJE SUBMAKSIMALNE IN HITRE MOČI (medmišične koordinacije, dvig nivoja aktivacije)</i></p> <p><i>IZBOLJŠANJE MAKSIMALNE IN HITRE MOČI (kombinirana vadba)</i></p> <p><i>IZBOLJŠANJE CELOTNEGA FUNKCIONALNEGA SKLOPA (kombinirana vadba)</i></p>	4 (14 vadbenih enot)

Tabela 15: Stopnjevanje intenzivnosti

TEDEN	METODE	INTENZIVNOST	SERIJE	PONOVITVE
1.	<i>Vzdržljivost - ekstenzivna metoda</i>	25-50% MT	3-5	20-30
2.	<i>Vzdržljivost- intenzivna metoda</i>	40-60% MT	3-5	15-20
3.	<b>Kombinirana vadba</b>	80% in 30-50 % MT	3-6	6-12 in 3-5
4.	<b>Kombinirana vadba</b>	75-95% in 30-50% MT	3-5	2-5 in 3-5
5.	<b>Kombinirana vadba</b>	75-95% in 30-50% MT	3-5	2-5 in 3-5
6.	<b>Kombinirana vadba</b>	75-95% in 30-50% MT	3-5	2-5 in 3-5

Tabela 16: Primer razvrščanja mikrociklov v drugem pripravljalnem obdobju

TEDEN	1	2	3	4	5	6
<b>MIKROCIKEL</b>						
<b>FAZA</b>	Vzdržljivost v moči	Vzdržljivost v moči / hipertrofija	Kombinirana vadba	Kombinirana vadba	Kombinirana vadba	Kombinirana vadba

Tabela 16 prikazuje razvrščanje metod za razvoj moči v posameznih mikrociklih v drugem pripravljalnem obdobju. Zaradi kratkega obdobja vadbe (6 tednov) so cilji reducirani na ohranitev in povečanje aktivacije (Tabela 14). Značilnost vadbe v drugem pripravljalnem obdobju je postopno višanje intenzivnosti (Tabela 15) in prilagajanje vaj specifični rokometni motoriki. Začnemo z vadbo za razvoj vzdržljivosti v moči, kjer je najnižja intenzivnost in največja količina vadbe (25-50 % MT, 3-5 serij in 15-20 ponovitev) sledi kombinirana vadba hipertrofije in hitre moči, tu se poveča intenzivnost in nekoliko zmanjša količina. Na koncu drugega pripravljalnega obdobja sledi kombinirana vadba največje moči (80-90% MT, 3-5 serij in 4-8 ponovitev) in hitre moči (30-50 % MT, 3-5 serij on 3-5 ponovitev), kjer je intenzivnost največja. Vaje so podobne specifični rokometni motoriki, vadbo kombiniramo s prepletanjem energijske in informativne komponente v isti vadbeni enoti. Cilj vadbe je izboljšanje omejitvenih dejavnikov, ki vplivajo na EKK (opisano v poglavju o metodah).

## **POTEK MEZOCIKLOV V DRUGEM PRIPRAVLJALNEM DELU PRI ROKOMETAŠIH**

**Prvi mezocikel (2 mikrocikla vadbe za mišično vzdržljivost), primeri vadbenih enot za razvoj mišične vzdržljivosti, 6 vadbenih enot.**

**Metode:** ekstenzivna (25-50% MT, 3 serije po 30-40 ponovitev) in intenzivna (40-60% MT, 3 serije po 15-20 ponovitev), hitrost izvajanja – zmerna. Uporabljamo trenažerje in proste uteži

**Organizacija:** Vadba po postajah.

**Zaporedje vadbenih enot:** v 1.,2.,3. vadbeni enoti uporabljamo ekstenzivno metodo, kjer izvajamo osnovne in izolacijske vaje za adaptacijo in obnovitev nevromuskularnih poti. V 4.,5. in 6. vadbeni enoti povečamo intenzivnost in zmanjšamo količino vadbe. Izvajamo intenzivno metodo za mišično vzdržljivost.

**Uvodni del:** trajanje 15 min.

1. Ogrevanje na kardio trenažerjih: 5 min.
2. Raztezne vaje: 3 min.
3. Vaje za stabilizatorje trupa: 4-krat 25 predklonov (zgornje, spodnje, stranske) + 4-krat 15 zaklonov zaradi optimalnega prenosa reakcijskega impulza iz spodnjega dela telesa v zgornji (Lapajne, 2004)!

**Glavni del:** 45-60 min

Tabela 17: *Vaje in raspored vaj glede na postaje pri vadbi za razvoj vzdržljivosti v moči*

<b>ŠTEV. VADBENE ENOTE/POSTAJA</b>	<b>1.,2.,3.</b>	<b>4.,5.,6.</b>
1. POSTAJA	počep z drogom	počep z drogom
2. POSTAJA	veslanje sede	veslanje v predklonu z drogom
3. POSTAJA	potisk s prsi	metuljček leže z ročkami / 30° naklona
4. POSTAJA	potisk nad glavo sede	potisk nad glavo (1,3 serija) stranski dvig (2 serija)
5. POSTAJA	primik za glavo	mrtvi dvig in poteg droga do brade
6. POSTAJA	mrtvi dvig in poteg droga do brade	primik za glavo + vzgibe
7. POSTAJA	potisk navzdol	izteg komolca z ukrivljenim drogom leže
8. POSTAJA	upogib komolca z ukrivljenim drogom stoje	upogib komolca z ukrivljenim drogom stoje + izmenični upogib komolca z ročkami stoje

Število postaj spreminjamo glede na število igralcev in stopnjo utrujenosti.

**Drugi mezocikel (4 mikrocikli kombinirane vadbe), primer vadbenih enot za izboljšanje submaksimalne moči in hitre moči (medmišične koordinacije, dvig aktivacije), 10 vadbenih enot.**

**Metode:** za povečanje silovitosti submaksimalnega koncentričnega krčenja (vsaka tretja/četrt vadbena enota) uporabljamo standardno metodo (80% MT, 8-12 ponovitev, 3-5 serij, 1-3 minut odmora, hitrost izvajanja-zmerna). Za izboljšanje hitre moči (medmišične koordinacije) uporabimo bodybuilding II metodo (30-50% MT, 3-5 ponovitev, 3-5 serij, 3-5 min. odmor, hitrost izvajanja – največja možna). Uporabljamo predvsem proste uteži.

**Organizacija:** vadba po postajah.

**Zaporedje vaj:** vadbo kombiniramo, začnemo z vadbo za povečanje silovitosti submaksimalnega koncentričnega krčenja, nadaljujemo z vadbo za razvoj hitre moči.

**Uvodni del:** trajanje 15 min

1. Ogrevanje na kardio trenažerjih: 5 min.
2. Pri vadbi za povečanje hitre moči - aktivacije (eksplozivno izvajanje gibov) se raztezne vaje izvajajo med serijami ali vsaj na koncu vadbe (Perko, 2000).
3. Vaje za stabilizatorje trupa: 4-krat 25 predklonov (zgornje, spodnje, stranske) + 4 krat 15 zaklonov, 7 min.

**Glavni del: 60 min**

Povečanje silovitosti submaksimalnega koncentričnega krčenja - polpiramidna metoda

Tabela 18: *Vaje in razpored vaj glede na postaje pri vadbi za razvoj hipertrofije*

ŠTEV. VADBENE ENOTE/POSTAJA	1.,4.	8.,12.
1. POSTAJA	počep z drogom	počep z drogom
2. POSTAJA	veslanje v predklonu z drogom	veslanje v predklonu z drogom
3. POSTAJA	potisk s prsi	metuljček leže z ročkami / 30° naklona
4. POSTAJA	potisk nad glavo sede	potisk nad glavo (1,3 serija) stranski dvig (2 serija)
5. POSTAJA	primik za glavo	mrtvi dvig in poteg droga do brade
6. POSTAJA	mrtvi dvig in poteg droga do brade	primik za glavo + vzgibe
7. POSTAJA	potisk navzdol	izteg komolca z ukrivljenim drogom leže
8. POSTAJA	upogib komolca z ukrivljenim drogom stoje	upogib komolca z ukrivljenim drogom stoje + izmenični upogib komolca z ročkami stoje

Število postaj spreminjamo glede na število igralcev in stopnjo utrujenosti.

## Primer vadbenih enot za razvoj hitre moči (medmišične in znotrajmišične koordinacije)

Glavni del: 30-45 min., postopnost - zaporedje vaj - koncentracija.

Tabela 19: Vaje in razpored vaj glede na postaje pri vadbi za hitre moči

ŠTEV. VADBENE ENOTE/POSTAJE	2.,3.	5.,6.,7.	9.,10.
<b>1. POSTAJA</b>	počep z drogom	potisk s prsi + metuljček leže z ročkami/ 30 naklona	poteg (drog je v višini boka) do iztega rok nad telesom
<b>2. POSTAJA</b>	veslanje v predklonu z drogom	veslanje v predklonu z drogom + veslanje v predklonu z ročkami	imitacija strela z utežjo stoje (4-10kg) + notranja rotacija nadlahti na kabljih (kontra gib meta - povlek)
<b>3. POSTAJA</b>	potisk s prsi	poteg (drog je v višini boka) do iztega rok nad telesom	vzgibe + izmenični upogib komolca z ročkami stoje
<b>4. POSTAJA</b>	potisk navzdol	izteg komolca nad glavo na kabljih	potisk s prsi + veslanje v predklonu
<b>5. POSTAJA</b>	mrtvi dvig	upogib komolca z ukrivljenim drogom stoje + upogib podlahti z ročkami	poteg iz položaja mrtvega dviga (drog v višini kolen) do brade
<b>6. POSTAJA</b>	potisk nad glavo stoje	potisk nad glavo sede + stranski dvigi z ročkam	potisk nad glavo sede + primik za glavo
<b>7. POSTAJA</b>	stranski dvigi	enoročni primik s kablom	izteg komolca z ukrivljenim drogom leže
<b>8. POSTAJA</b>	upogib komolca z ukrivljenim drogom stoje	zunanja rotacija nadlahti - nadlahet v položaju 90° abdukcije + notranja rotacija nadlahti –nadlahet v položaju 90° abdukcije	zunanja rotacija nadlahti-nadlahet v položaju 90° abdukcije + notranja rotacija nadlahti – nadlahet v položaju 90° abdukcije

**Primer vadbene enote za izboljšanje največje/maksimalne (znotrajmišične koordinacije) in hitre moči (medmišične koordinacije), situacijske - manifestne oblike, 4 vadbene enote.**

**Metode:** metodo največje koncentrične kontrakcije - znotrajmišična koordinacija (75-95 % MT, 2-5 ponovitev, odmor 5 minut) kombiniramo z metodo za razvoj medmišične koordinacije (30-50% MT, ponovitev 3-5, 3-5 minut odmora, hitrost izvajanja je največja možna, eksploziven štart) na isti postaji. Vaje izvajamo predvsem s prostimi utežmi.

**Organizacija:** krožna vadba

**Zaporedje vaj:** prvi krog pri krožni vadbi naj bo za ogrevanje z manjšo intenzivnostjo!

**Uvodni del:** trajanje 15 min.

1. Ogrevanje na kardio trenažerjih: 5 min.
2. Raztezanje: 3 min.
3. Vaje za stabilizatorje trupa: 4-krat 25 predklonov (zgornje, spodnje, stranske) + 4-krat 15 zaklonov, 7 min.

**Glavni del: 30-45 min**

**1 in 3 Vadbena enota- metalni trening (napad):**

Tabela 20: *Vaje in razpored vaj glede na postaje pri vadbi za razvoj manifestne oblike-metalne moči*

	<b>METALNI TRENING</b>
1. POSTAJA	poteg (drog je v višini boka) do iztega rok nad telesom
2. POSTAJA	podajanje težke žoge (medicinke) od tal v paru + met težke žoge (medicinke) v blazino z največjo možno hitrostjo, 3 serije, 5 strelav
3. POSTAJA	počep z drogom
4. POSTAJA	potisk nad glavo + stranski dvig
5. POSTAJA	imitacija strela z utežjo stoje, 10 ponovitev
6. POSTAJA	notranja rotacija (kontra gib kot pri metu/strelu) na kablu
7. POSTAJA	poteg iz položaja mrtvega dviga (drog v višini kolen) do ramen
8. POSTAJA	potisk s prsi, 2 krat z 90% MT + 6 ponovitev z 50% MT z največjo možno hitrostjo
9. POSTAJA	veslanje v predklonu



## 2 in 4 Vadbena enota- obrambna moč

Tabela 21: Vaje in raspored vaj glede na postaje pri vadbi za razvoj manifestne oblike-  
obrambne moči

	<b>OBRAMBNA MOČ</b>
1. POSTAJA	mrtvi dvig + poteg do brade
2. POSTAJA	rotacija trupa z težko žogo (medicinko) ali z 10 kg utežjo, 15 ponovitev na vsako stran + zakloni
1. POSTAJA	potisk s prsi leže, 85-95% MT, 3-5 ponovitev
2. POSTAJA	rokoborba na blazinah, potisniti partnerja na lopatici
3. POSTAJA	veslanje v predklonu z drogom
4. POSTAJA	počep z drogom + potisk nad glavo
5. POSTAJA	obramba označenega prostora pred napadalcem, ki preigrava
6. POSTAJA	iz naloga potisk poševno navzgor v izteg roke, s težo ki omogoča vsaj 5 ponovitev
7. POSTAJA	vzgibe do izčrpanja + izmenični upogib komolca z ročkami, do 6 ponovitev

V drugem pripravljalnem obdobju je zaradi krajšega obdobja pomembno, da vadbo kombiniramo s prepletanjem energijske in informativne komponente v isti vadbeni enoti (vadbo za razvoj moči kombiniramo z vadbo tehnično-taktične narave v isti vadbeni enoti) ali deljeno v dveh vadbenih enotah v enem dnevu.. Po navadi je vadba za razvoj moči v prvem delu treninga, odvisno od napora in utrujenosti igralcev.

Specialna priprava v drugem pripravljalnem obdobju mora zadostiti trem zahtevam (Ušaj, 2003).

1. Izpolniti mora zahtevo biomehanski enakosti in podobnosti izbranih motoričnih nalog tistim, ki jih zahteva uspešen nastop na tekmi. To je pomembno predvsem v predtekmovalnem obdobju in v zadnji fazi pripravljalnega obdobja pri metodi hitre moči.
2. Izpolniti mora zahtevo o podobni napornosti uporabljenih vaj tistemu naporu, ki ga športnik premaguje na tekmi.
3. Zagotoviti mora nenehno povečevanje napornosti vadbe tako glede količine kot tudi intenzivnosti

## 10. ZAKLJUČEK

Razvoj vrhunškega rokometu temelji v zadnjih letih na izboljšanju in razvoju motoričnih sposobnostih igralcev, predvsem razvoju moči in hitrosti. Ob tehnično-taktični dovršenosti (ki je v vrhunškem rokometu nujna) je telesna priprava tista, ki naredi odločilno razliko med zmago in porazom. Dejstvo govori v prid razvoju moči, saj jo je glede na ostale motorične sposobnosti v veliki meri (koeficient prirojenosti,  $k = 0,5$ , 50 %) moč izboljšati (Pistolnik, 1997). V primerjavi s hitrostjo, ki je v devetdeset odstotkih prirojena, in spreminjanju utečenih motoričnih gibov (spreminjanje tehnike), kjer je proces dolgotrajen in zahteven, je moč v primarnem pomenu. To se nanaša na igralce stare nad 19 let, ki imajo izoblikovan lasten stil (tehniko) igre. Zdi se mi pomembno, da igralcu, ki je v igri uspešen in samozavesten, ne spreminjamo tehnike, ki ne odgovarja njegovemu stilu igre. Ključ napredka v vrhunškem rokometu je v dobri telesni pripravi.

Temeljni cilj diplomskega dela je podati informacije, ki usmerjajo igralce in trenerje glede najnovejših spoznanj iz domače in tuje literature o vodenju procesa vadbe za razvoj moči v prehodnem in pripravljalnem obdobju v rokometu. Razvoj moči v teh dveh obdobjih je ključen za nadaljnji razvoj manifestne (situacijske) oblike moči, ki posredno prispeva na uspešnost v rokometni igri. Obdobji sta namenjeni razvoju mišične vzdržljivosti, povečanju mišične mase, razvoju največje in hitre moči. Prehodno in začetek pripravljalnega obdobja je namenjeno mišični vzdržljivosti. Kot je opisano v poglavju Analize rokometne igre je z vidika moči pomembno, da razvijamo vztrajanje v visoko intenzivnem naporu celotnega telesa. Narava gibanja igralcev v rokometni igri je tako pestra, da sama vzdržljivost v moči posamezne mišične skupine ni kritična. Visoka obremenitev mišičnih skupin je tista, ki povzroča utrujenost, zato je pomembna sposobnost vztrajanja v visoko intenzivnem naporu celega telesa. Pomembno je obremeniti celotno muskulaturo, na podoben način, kot je na tekmi. Ohranjanje maksimalne hitrosti v obrambni preži ob delu rok in v hitrem gibanju, hitra menjava mest, podajanje in meti na gol v napadu. Vpliv vadbe mišične vzdržljivosti na rokometno igro se kaže v kasnejšem utrujanju mišičnih vlaken. Sledi vadba za hipertrofijo, kjer je osnovni cilj povečati mišično maso. Večja mišična masa (večja togost - več vzpostavljenih prečnih mostičev) pomeni večji prenos energije v EKK (ekscentrično-koncentrični kontrakciji), kar pomeni hitrejši izmet, seveda ob upoštevanju omejitvenih dejavnikov: predaktivacije, učinka na nateg in lastnosti tetiv, ki se izboljšujejo pri vadbi za hitro moč. Zato je vadbo mišične mase potrebno kombinirati oziroma nadaljevati z vadbo za medmišično koordinacijo. Zadnja faza v pripravljalnem obdobju je vadba za hitro moč, znotraj katere ločimo razvoj znotrajmišične in medmišične koordinacije (prenos impulza sile med segmenti). Namen vadbe za medmišično koordinacijo ni povečati maksimalno moč, ampak povečati hitrost narastka sile v mišici. Pomembna je biomehanska enakosti in podobnosti izbranih vaj specifičnim rokometnim gibom, ki se izvajajo v najvišji možni hitrosti. Gre za natančno vklapljanje in izklapljanje posameznih mišic. Ta sposobnost se imenuje medmišična koordinacija. Bolj ko je gibanje kompleksno, večjo vlogo ima ta

usklajenost. Lastnost vadbe hitre moči je ravno izboljšanje te sposobnosti. Pri metodi za razvoj znotrajmišične koordinacije prihaja do povečanega števila rekrutiranih motoričnih enot in povečanja frekvence sproženja akcijskih potencialov v posameznih motoričnih enotah. Motorične enote morajo delovati sinhrono, če je cilj izvesti gladek in natančen gib. Z vadbo za znotrajmišično koordinacijo se motorične enote med maksimalno zavestno kontrakcijo sinhronizirajo v večjem obsegu (Millner-Brown, Stein & Lee, 1975). Pri tem gre za povečano začasno ujemanje sproženja akcijskih potencialov med različnimi motoričnimi enotami. Vpliv vadbe za hitro moč in njene kombinacije (večja hitrost gibanja, boljše tehnika in večja izbira motoričnih akcij) posredno vplivajo na rezultat v rokometni igri.

Razvoj moči kot ene izmed najpomembnejših motoričnih sposobnosti temelji na pravilni in predvsem učinkoviti ciklizaciji vadbe. Ciklizacija treninga v rokometu je kompleksen proces, ki poleg kondicijske priprave obsega še tehnično in taktično pripravo, ki sta primarnega pomena v celoletnem načrtu vadbe. Vadba moči je razdeljena na osem faz (opisano v poglavju o ciklizaciji) in se dopolnjuje z ostalimi oblikami treninga. Pri tem je pomembno uskladiti kondicijsko in tehnično-taktično pripravo. V pripravljalnem delu sezone posvečamo več časa kondicijski pripravi, ki vključuje vadbo za razvoj moči. Kasneje posvetimo več pozornosti tehnično-taktični pripravi. Količina vadbe za moč se od prehodnega preko pripravljalnega do tekmovalnega obdobja zmanjšuje (vendar se intenzivnost zvišuje) istočasno se količina tehnično-taktičnega treninga povečuje. Pomembno je uskladiti vadbo vseh oblik treninga. Tako vadbo za moč (predvsem na koncu pripravljalnega in v celotnem predtekmovalnem in tekmovalnem obdobju, predvsem zaradi pomanjkanja časa) kombiniramo z vadbo tehnično-taktičnih elementov v isti vadbeni enoti ali ločeno v dveh vadbenih enotah v istem dnevu (zjutraj tehnično-taktični trening, popoldne ali zvečer trening moči ali obratno, odvisno od stopnje intenzivnosti). Primer kombinirane vadbe za razvoj moči in tehnično-taktičnih elementov v eni vadbeni enoti: vadba za aktivacijo mišic v prvem delu vadbene enote vpliva na hitrejšo prevodnost živčno-mišičnih poti, to pomeni boljše medmišično in znotraj mišično koordinacijo in s tem večjo hitrost gibanja pri tehničnih elementih v drugem delu vadbene enote.

Pogled v prihodnost daje jasno sliko, da dobiva moč v vseh svojih oblikah vedno večji pomen. Ne samo v tem, da jo je možno v veliki meri pridobiti in izboljšati, ampak tudi z vidika psihologije kot oblike mentalnega treninga. Dobra telesna pripravljenost daje občutek tako telesne kot psihične moči.

## 11. NAVEDENA LITERATURA

1. Baechle, T.R. (1994). *Essentials of strength training and conditioning*. National Strength and Conditioning association. Creighton university, Omaha, Nebraska. Human kinetics.
2. Bompa, T.O., Carrera M. (2005). *Periodization Training for Sports-2nd Edition*. United states: Human kinetics.
3. Bon, Šibila, Perš, Kovačič (2002). *Analiza gibanja med tekmo*. Ljubljana: fakulteta za šport.
4. Bravničar-Lasan, M. (1996). *Fiziologija športa – harmonija med delovanjem in mirovanjem*. Ljubljana: fakulteta za šport.
5. Buter, A.J., & Darling, W. G. (1990). Refleks changes accompanying isometric strenght training of the contralateral limb. *Society of Neuroscience Abstracts*, 16, 884.
6. Carroll, T.J., Carson, R.G. & Riek, S. (2001). Neural Adaptations to Resistance Training. Implications for movment Control. *Sports Medicine* 31 (12), 829-40.
7. Conroy, B., Earle, W. (1994). Bone, muscle, and connective tissue adaptations to physical activity. V. T. Beachle (Ur.), *Eseentials of strenght training and conditioning*. Omaha, Nebraska, Creighton University. Human kinetics.
8. Cooke, P. (1985). A periodic cytoskeletal lattice in striated muscle. V.J.W., Shay (Ur.), *Cell and muscle motility* (Vol.6, str. 287-313). New York, Plenum.
9. Dežman, B., Erčulj F. (2000). *Kondicijska priprava v košarki*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
10. Enoka, R. M. (1994). *Neuromechanical Basisi of kinesiology (second edition)*. United states, the Clevlend Clinic foundation. Human Kinetics.
11. Hakkinen, K. (1985). Research overview: Factors influencing trainability of muscular strength during short term and prolonged training. *National Strength and Conditioning Association Journal*, 7 (2), 32-37.
12. Hassan, Z. & Stuart, D.G. (1984). Mammalian muscle receptors. V.R.A. davidoff (Ur.), *Handbook of spinal cord* (str 559-607). New York: Marcel Dekker.
13. Higgins, J.R. & Angel, R.W. (1980). Correction of tracking errors without sensory feedback. *Journal of eksperimental physiology*, 84, 412-16.
14. Howard, J.D., & Enoka, R.M. (1991). Maximum bilateral contractions are modified by neuraly mediated interlimb effects. *Journal of Applied Physiology*, 70, 306-16.
15. Jones, D.A & Rutherford, O.M. (1986). The role of learning and coordination in strength training. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 55 (1), 100-5.

16. Justin, I. (2005). *Vpliv povečanja maksimalne moči iztegovalk komolca na sposobnost natančenga zadevanja pri metu pikada in metu za tritočke v košarki(diplomsko delo)*. Ljubljana: fakulteta za šport.
17. Lapajne, A. (2004). Kondicijski trening na sklepnih pripravah slovenske reprezentance na evropskem rokometnem prevenstvu v Sloveniji – Euro 2004. *Šport*, 52 (2), 40-48.
18. Lasan M. (2002). *Stalnost je določila spremembo*. Ljubljana: fakulteta za šport.
19. Magill, R.A. (1989). *Motor Learning. Concepts and Applications*. W m. C. Brown Publishers Dubuque, Iowa.
20. Milanović, D., Vuleta, D. (2003). *Suvremene metode kondicijske priprave rukometaša s posebnim osvrtnom na pripremni period*. Rokometni trenerski seminar - Pulj 2003.
21. Milanović-Jukić (2003). *Kondicijska priprema sportaša*. Zagreb: kineziološki fakultet, zagrebački velesajam, zagrebački športski savez, udruga kodicijskih trenera Hrvatske.
22. Milner-Brown, H.S., Stein, R.B. & Lee, R.G. (1975). Synchronization of human motor units: Possible roles of exercise and supraspinal reflexes. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 38, 245-54.
23. Perkov, D . (2000). *Body building : sustavni trening (programi i vježbe za početnike, napredne i natjecatelje)*. Zagreb : Astroida, 2000.
24. Perkov, D. (1998). *Osnove Bodybuildinga*. Zagreb: Astroida
25. Pistotnik, B. (1999). *Osnove gibanja*. Ljubljana: Fakulteta za šport
26. Pistotnik, B.(1997). *Osnovna motorika : (skripta za interno uporabo)*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Fakulteta za šport.
27. Pori, P. Šarabon, N. (2006). Funkcionalna anatonija ramenskega sklopa treninga osnovne moči. *Trener rokomet*, 13 (2), 10-16.
28. Sale, D.G. (1988). Neural adaptations to resistance training. *Medicine and science in Sports and exercise*, 20, S135-S145.
29. Slika sestava mišičnega vlakna. Pridobljeno dne 12.12. 2006 iz [www.abcbodybuilding.com/](http://www.abcbodybuilding.com/) anatomymuscle
30. Šibila, M. (2004). *Rokomet, izbrana poglavja (dopolnjena izdaja)*. Ljubljana: fakulteta za šport, inštitut za šport.
31. Škoda, S. (2004). *Razvoj moči v rokometu (diplomsko delo)*. Ljubljana: fakulteta za šport.
32. Ušaj, A. (2003). *Kratek pregled osnov športnega treniranja*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Fakulteta za šport.

33. Waterman-Storer, C.M. (1991). The cytoskeleton of skeletal muscle: is it affected by exercise? A brief review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23, 1249-59.

34. Yue, G. & Cole, K.J. (1992). Strength increases from the motor program: A comparison voluntary and imagined muscle contractions. *Journal of neurophysiology*, 67, 1114-23.

35. Zaciorski, V. (1995). *Science and practise of strenght training*. United states, the Pennsylvania state university. Human kinectcis.