

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT
Športno treniranje – kondicijsko treniranje

DIPLOMSKO DELO

UPORABA OLIMPIJSKEGA DVIGANJA UTEŽI
PRI RAZVOJU MOČI NOGOMETAŠEV

Mentor: dr. Zdenko Verdenik

Somentor: dr. Marko Pocrnjič

Recenzent: dr. Marko Šibila

Konzultant: dr. Branko Škof

Avtor: Uroš Herček

Ljubljana, 2007

Zahvala

Zahvaljujem se dr. Marku Pocrnjiču in dr. Branku Škofu za pomoč pri diplomski nalogi.

Iskrena hvala Petru Curku, ki je na mene prenašal dolgoletne trenerske izkušnje in me naučil vse kar znam o olimpijskem dvigovanju uteži. Brez njega te diplomske naloge ne bi bilo.

Hvala Luki Končini in Mihi Fajonu za pomoč pri ustvarjanju slikovnega materiala.

Vsem najbližjim in prijateljem hvala za podporo in razumevanje. Mnogo težje bi bilo brez vas.

Jelena, hvala!

Ključne besede: nogomet, kondicija, moč, olimpijsko, dviganje, uteži

UPORABA OLIMPIJSKEGA DVIGANJA UTEŽI PRI RAZVOJU MOČI NOGOMETAŠEV

Uroš Herček

Fakulteta za šport v Ljubljani

Strani 89, tabele 7, slike 47, enačbe 2, literatura 58.

Izvleček

Moč, kot motorično sposobnost, je mogoče definirati na več načinov. Za razumevanje procesa treniranja je uporabna definicija latentne strukture moči. Po tej definiciji se moč deli na maksimalno, hitro (eksplozivno) in vzdržljivost v moči. Hitra moč je ena izmed treh bistvenih motoričnih sposobnosti pri sodobnem nogometašu. Za razvoj hitre moči se mora uporabljati bremena, pri katerih je proizvodnja mehanske moči največja. Vendar je za dolgoročni napredek pri razvoju hitre moči potrebno razvijati tudi maksimalno moč in hitrost. Pri razvoju maksimalne moči predlaga avtor uporabo vaj, kjer nogometaš premaguje veliko silo z malo hitrostjo, za razvoj hitre moči pa uporabo balističnih vaj, ki nimajo problemov s fazo zaviranja. Vaje olimpijskega dviganja uteži (OLDU) so se izkazale kot ene izmed najboljših vaj za razvoj hitre moči, saj nimajo problemov s fazo zaviranja, pri njih lahko proizvedemo največjo mehansko moč in so zaradi svoje kompleksnosti zelo podobne športno specifičnim gibanjem. Njihova uporaba v nogometu je smiselna zaradi zakonitosti razvoja hitre moči, prihranka časa, podobnosti gibanja z gibanji v nogometu in vzdrževanja mišične aktivacije skozi tekmovalno obdobje.

Cilj in namen diplomskega dela je predstaviti vaje, metodiko učenja in uporabo vaj OLDU pri razvoju moči nogometašev.

Keywords: soccer, strength and conditioning, strength, weightlifting

USE OF WEIGHTLIFTING IN STRENGTH TRAINING OF SOCCER PLAYERS

Uroš Herček

Faculty of sport in Ljubljana

Pages 89, tables 7, pictures 47, equations 2, references 58.

Abstract

Strength, as motor ability, can be defined in different ways. One of the most frequently used definitions divides strength in maximal strength, power and muscular endurance. Power is one of the three main motor abilities of a modern soccer player. For power training loads with maximal mechanical power development should be used. However for a long term improvement of power, training of maximal strength and velocity is also required. For the training of maximal strength the use of exercises in which the soccer player utilizes high-force with low-velocity was suggested by the author. The use of ballistic exercises was suggested for the development of power. In those exercises the influence of deceleration phase is decreased. Therefore, weightlifting exercises seemed to be the most appropriate type of exercises for power training. These exercises develop maximal mechanical power and are very similar than the sport specific movements. Their use in soccer is advantageous because of power training, time sparing, resemblance of movements used in soccer and the muscular activation during the season.

The goal and intention of the dissertation is to show exercises, teaching methodology and use of weightlifting exercises in the strength training of soccer players.

Kazalo

1. Uvod	7
1.1 Mišica	8
1.2 Motorična enota	10
1.3 Tip mišičnih vlaken	12
1.4 Povezava aktivacija - kontrakcija	12
1.5 Odnos sila - čas	13
1.6 Odnos sila - dolžina	14
1.7 Odnos sila - hitrost	15
2. Predmet, problem in namen dela	16
2.1 Moč	16
2.1.1 Maksimalna moč	17
2.1.2 Hitra moč	17
2.1.3 Vzdržljivost v moči	18
2.2 Metode treninga moči	18
2.2.1 Metode maksimalnih mišičnih napreznj	19
2.2.2 Metode ponovljenih submaksimalnih kontrakcij	19
2.2.3 Mešane metode	20
2.2.4 Metode za izboljšanje reaktivnih sposobnosti	20
2.3.5 Metode za vadbo vzdržljivosti v moči	21
2.3 Sredstva (vaje) pri treningu moči	21
2.4 Razvoj hitre (eksplozivne) moči	23
2.5 Trening moči in nogomet	28
3. Cilji	32
4. Metode dela	33
5. Tehnike olimpijskega dviganja uteži (OLDU)	34
5.1 Tehnika potega	34
5.2 Sunek	38
5.3.1 Specialne vaje za poteg	44
5.3.2 Specialne vaje za nalog in sunek	47
5.3.3 Splošne vaje	49
5.4 Prijem ročke	54
6. Metodika	56
6.1 Priprava na začetek učenja OLDU	56
6.1.1 Primer vaj za motorično predpripravo	57
6.2 Učenje tehnik OLDU	60
6.2.1 Učenje naloga	61
6.2.1 Učenje sunka	63
6.2.2 Učenje potega	64
6.3 Varnost pri OLDU	64
6.4 Učne oblike pri učenju OLDU v nogometu	65
6.5 Kdaj začeti učiti in uporabljati vaje OLDU v nogometu	66
6.6 Primer treningov	68
6.6.1 Trening 1	68
6.6.2 Trening 2	70
7. Zakaj uporabljati vaje olimpijskega dvigovanja uteži (OLDU) v nogometu	72
7.1 Hitra moč	72
7.2 Specifičnost treninga	75

7.3 Koordinacija	77
7.4 Učinki ne treniranja	78
8. Sklep	80
9. Literatura	83

1. Uvod

Nogometaš, na najkvalitetnejših tekmah, opravi od 10 do 12 km poti v različni intenzivnosti (Stølen, Chamari, Castagna & Wisløff, 2005). Šprint se zgodi vsakih 90 s in traja v povprečju 2–4 s ter predstavlja 1–11% celotne poti (Mohr, Krustup & Bangsbo, 2003). Povprečna intenzivnost tekme je okoli 80–90% maksimalnega srčnega utripa, večja pa, zaradi prevelikega kopičenja laktata, ne bi bila možna (Hoff, 2005). To so le nekateri podatki, ki kažejo na to, da je nogometna igra postala in postaja vse intenzivnejša, zato v nogometu ni več prostora za ekipe, ki ne bi mogle slediti tem zahtevam. V nogometu se že dalj časa uporablja izraz sodoben model igre, ki ga je v svoji knjigi že opredelil Verdenik (1999) in predstavlja model igre katerega demonstrirajo najkvalitetnejša moštva na svetu. Osnovni značilnosti sta sodelovanje med igralci in dinamika igre. Sodelovanje opredeljuje čim uspešnejšo sodelovanje med igralci v obeh fazah igre, da bi dosegli uspešen rezultat. Dinamika pa se kaže v hitrosti gibanja žoge in igralcev. Odvisna je od kondicijske pripravljenosti igralcev, taktične informiranosti in "dinamične tehnike".

Na podlagi sodobnega modela igre se lahko govori tudi o sodobnem modelu igralca, ki ima optimalno izražene tiste sposobnosti, značilnosti in lastnosti, ki so nujne za uspešno sodelovanje v sodobni nogometni igri. Najbolj pomembne motorične sposobnosti sodobnega modela igralca so koordinacija, hitrost in eksplozivna moč (Pocrnjič, 1999). Pri funkcionalnih zmožnostih pa prevladuje anaerobna–aerobna vzdržljivost. Med maksimalno porabo kisika in opravljeno potjo med tekmo obstaja pozitivna korelacija (Bangsbo, 1994). Vrednosti maksimalne porabe kisika so pri nogometaših različne in se gibljejo med 50 in 75 ml/kg/min (Stølen, Chamari, Castagna & Wisløff, 2005). Pri testu skoka iz polčepa, ki meri eksplozivno moč, imajo prav tako različne vrednosti, ki se gibljejo med 47,9 do 60,1 cm. Najboljši igralci pretečejo razdaljo 10 m v 1,79 s (Stølen, Chamari, Castagna & Wisløff, 2005).

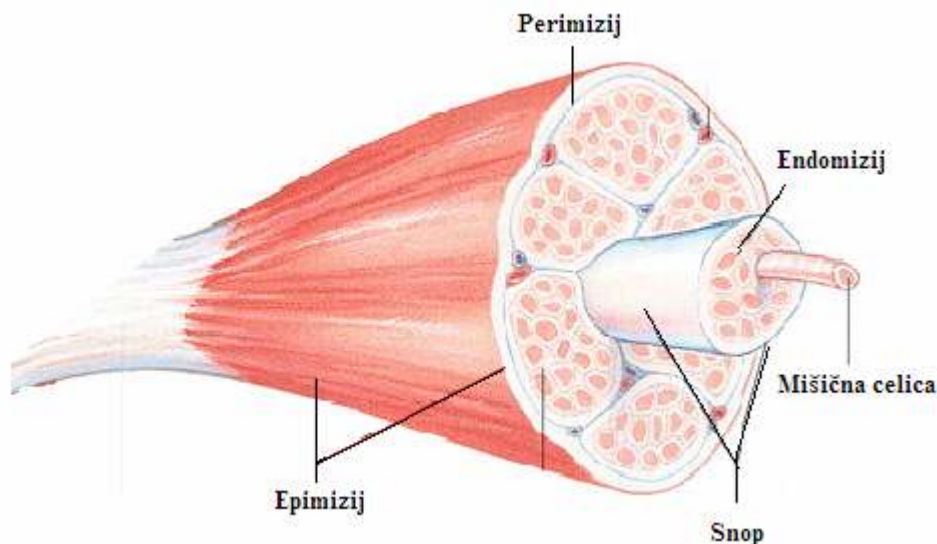
Zaradi značilnosti sodobnega modela nogometa, ki zahteva sodoben model igralca, so možnosti za uspeh posameznika vse manjše. Včasih so lahko uspevali igralci, ki so imeli le dobro taktično in tehnično znanje ali pa so imeli le dobro razvite motorične sposobnosti, danes pa mora imeti nogometaš tehnično taktična znanja in vse

sposobnosti razvite na optimalnem nivoju. V procesu treniranja moramo poiskati sredstva in metode, s katerimi bomo lahko razvili motorične sposobnosti na čim višjem nivoju. Za razumevanje, načrtovanje in izbiro metod ter sredstev v procesu treniranja je potrebno poznati nekatere osnove človekovega delovanja, zato bodo v nadaljevanju opisane osnove živčno–mehanskega gibanja.

1.1 Mišica

Mišice so tkivo, ki potekajo preko enega oziroma več sklepov. Njihova naloga je proizvodnje sile, ki nam omogoča gibe v sklepih, premikanje v prostoru in vzdrževanje ravnotežja. Mišica je sestavljena iz mišičnih celic, ki so med seboj združene na treh nivojih s kolagenskim vezivnim tkivom (Enoka, 2002). Vsaka mišična celica je obdana z vezivnim tkivom, ki ga imenujemo endomizij. Več mišičnih celic je združenih v snope, ki jih obdaja perimizij. Snopi pa so združeni v mišico. Mišico pokriva vezivno tkivo, ki ga imenujemo epimizij (slika 1).

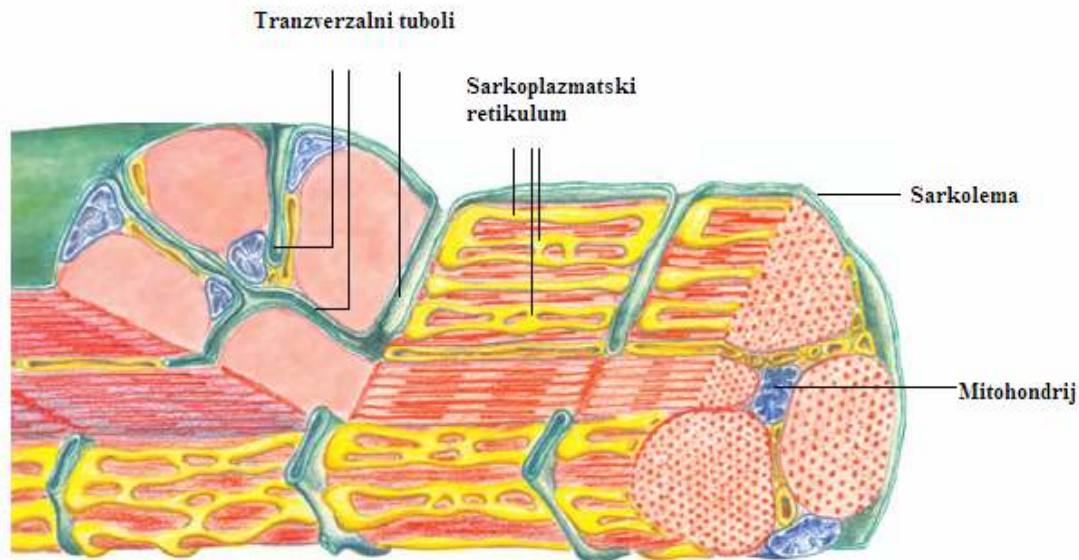
Slika 1: Mišica (prirejeno po Swan, 2005).



Mišična celica (slika 2) je sestavljena iz mišičnih vlakenc. Obdana je z membrano, ki jo imenujemo sarkolema. V notranjost mišične celice vodijo tranzverzalni tuboli, ki prenesejo akcijski potencial. V znotrajcelični tekočini sarkoplazmi se poleg mišičnih

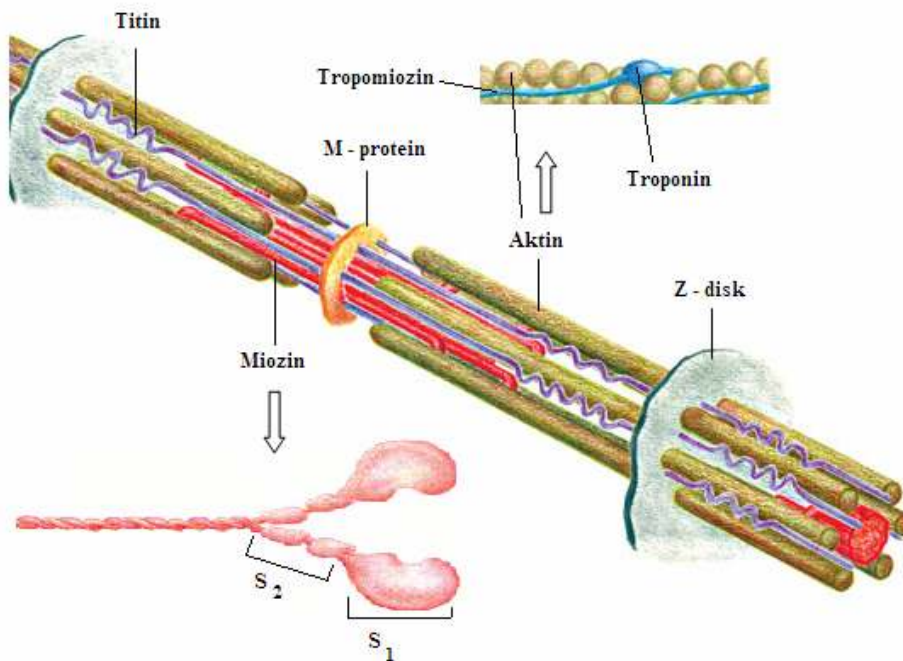
vlakenc nahajajo še mitohondriji, sarkoplazmatski retikulum, jedro, lizosomi, encimi, mioglobini, lipidi, glikogen (Lasan, 1996).

Slika 2: Mišična celica (prirejeno po Despopoulos in Silbernagl, 2003).



Osnovna strukturna enota mišičnih vlakenc je sarkomera (slika 3), ki se nahaja med dvema Z-diskoma. Sestavljena je iz treh vrst proteinov: krčljivih (debela in tanka vlakna), uravnalnih in strukturnih (Lasan, 1996). Debela vlakna so sestavljena iz miozinskih molekul, ki jih tvorita dve, med seboj oviti, polipetidni verigi, ki se končujeta z glavico. Molekulo miozina lahko razdelimo na lahki meromiozin in težki meromiozin, slednjega pa še na del S1 in S2. Del S1 je globularna glavica, ki ima mesto za vezavo z aktinom in mesto za hidrolizo ATP. Na sredini sarkomere so molekule miozina povezane s strukturnim M proteinom. Vsako debelo vlakno je obkroženo s šestimi tankimi vlakni. Tanko vlakno je sestavljeno iz dveh, med seboj prepletenih, fibrilarnih aktinov. Vsak fibrilarni aktin je polimer, sestavljen iz okoli 200 globularnih molekul aktina (Enoka, 2002). V žlebu, ki ga tvorita, med seboj prepletena, fibrilarna aktina se ovijata dve proteinski vlakni tropomiozina. Tropomiozin spada med uravnalne proteine in prekriva mesta na aktinu. Na aktin se veže glavica miozina in skupaj tvorita prečni mostič. Drug uravnalni protein je še troponin, ki prav tako tvori tanko vlakno. Sestavljen je iz treh podenot. Na troponin C se vežejo kalcijevi ioni. Troponin I, ob prisotnosti tropomiozina, preprečuje vezavo štirih do sedmih aktinskih molekul na miozin (Enoka, 2002). Troponin T pa veže troponin na tropomiozin.

Slika 3: Sarkomera (prirejeno po Despopoulus in Silbernagl, 2003).

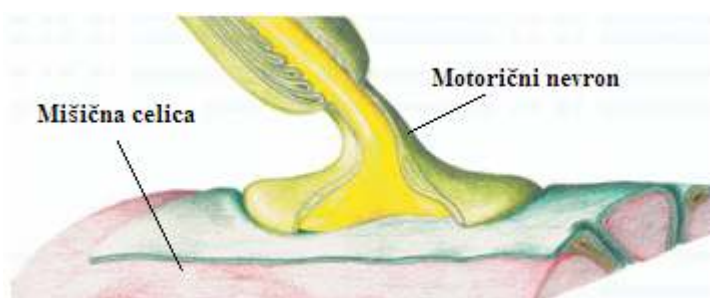


Pomembno vlogo pri strukturi sarkomere imata tudi proteina titin in nebulin (Enoka, 2002). Titin povezuje debela vlakna z Z-diskom in tako prispeva k pasivni napetosti mišice. Nebulin najverjetneje regulira dolžino tankih vlaken in vpliva na povezavo med debelimi in tankimi vlakni.

1.2 Motorična enota

Motorično enoto (slika 4) sestavlja motorični nevron in vse mišične celice, ki jih oživčuje. Motorični živec, ki ima svojo telo v hrbtenjači, predstavlja končno skupno pot vseh živčnih signalov za aktivnost mišice (Moritani, 2003). Akson, ki potek iz telesa motoričnega nevrona skozi sprednji rog hrbtenjače, se pri mišici razveja na več manjših vej in se preklopi na mišico preko sinapse.

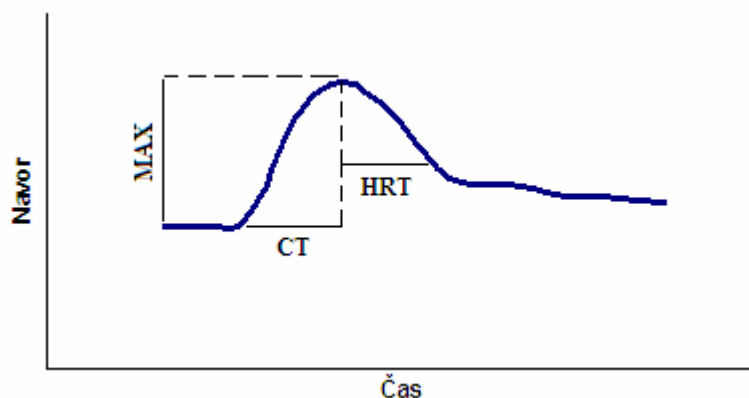
Slika 4: Motorična enota (prirejeno po Despopoulus in Silbernagl, 2003).



Glede na število mišičnih celic, ki jih motorični živec oživčuje, govorimo o velikih in malih motoričnih enotah. Inervacijsko razmerje je različno, od 1:1900 (npr. dvoglava mečna mišica) do 1:6 (npr. zunanje očesne mišice) (Enoka, 2002).

Motorične enote je mogoče primerjati tudi glede na druge fiziološke lastnosti (Enoka, 2002). Največkrat se gleda hitrost krajšanja mišice, sila, ki jo proizvede motorična enota in odpornost proti utrujenosti. Skrček (Slika 5) je odziv mišice na enkratni električni dražljaj in je prikazan kot odnos sila - čas. Pri krivulji se opazujejo trije parametri: (i) čas za doseg maksimalnega navora (CT), (ii) maksimalni navor (MAX) in (iii) polovični relaksacijski čas (HRT). Vendar se motorične enote redko prožijo v obliki skrčkov. Do mišice je ponavadi poslanih več zaporednih akcijskih potencialov. Tako pride do prekrivanja skrčkov in sila je večja kot pri posameznem skrčku. Če si akcijski potenciali sledijo v dovolj kratkem časovnem zaporedju pride do gladke tetanične kontrakcije, pri kateri je mogoče izmeriti maksimalni navor. Navor, ki ga dosežemo pri zlitem tetanusu, začne počasi upadati. Motorične enote, ki lahko dalj časa vzdržujejo enak navor pri tetanični kontrakciji, so bolj odporne proti utrujenosti.

Slika 5: Skrček.



Bruke je že leta 1981 glede na zgornje fiziološke lastnosti definiral tri tipe motoričnih enot (Moritani, 2003). Tip S je počasi krčljiv in odporen proti utrujenosti, tip FR je hitro krčljiv in odporen proti utrujenosti, tip FF je hitro krčljiv in neodporen proti utrujenosti. Tip S naj bi proizvedel najmanjšo silo, za tip FF pa velja obratno. Vendar takšna delitev naj ne bi bila primerna za človeka. Lahko jih ločujemo glede na maksimalno silo in odpornost proti utrujenosti ne pa glede na hitrost kontrakcije (Enoka, 2002).

1.3 Tip mišičnih vlaken

Za določanje tipov mišičnih vlaken se uporabljajo histokemične in biokemične metode, ki določajo količino encimov v mišični celici. Klasična histokemična metoda za ločevanje tipov vlaken temelji na spoznanju, da obstajajo tri različne miozinske izooblike (Billeter & Hoppeler, 2003). Najpogosteje se meri tri tipe encimov, na podlagi katerih sta narejeni dve shemi klasifikacij tipov mišičnih vlaken (Enoka, 2002). Encim ATPaza katalizira odcepitev terminalnega fosfata iz molekule ATP in kaže na hitrost kontrakcije mišice. Na podlagi encima ATPaze so definirali tri tipe mišičnih vlaken: (i) tip I, (ii) tip IIa in IIb. Tip I so počasna vlakna, tip IIa in IIb pa hitra. Druga shema, ki deli vlakna na počasna – oksidacijska (SO), hitra – oksidacijsko glikolitična (FOG) in hitra – glikolitična (FG), uporablja pri razvrščanju, poleg encima ATPaze, še tri metabolične encime. Encima SDH in NADH-TR sta aerobna, α -GPD pa je anaerobni encim. Tipe vlaken na podlagi izooblik težke verige miozina določajo z molekularno tehniko. Na ta način so definirali tri vrste vlaken: (i) MHC-I, (ii) MHC-IIa in (iii) MHC-IIb. Posebna prednost te analize je, da lahko določamo hibridna mišična vlakna (Enoka, 2002).

Športniki različnih panog se med seboj razlikujejo po tipu mišičnih vlaken, na katere vplivajo genetični dejavniki kot tudi športne panoge. Plavalec, ki je tekmoval na 50 m prosto, je imel 80% vlaken tipa II, kolesar, pri isti mišični skupini, pa 80% vlaken tipa I (Billeter & Hoppeler, 2003). Razlike v mišičnih vlaknih je mogoče zaznati tudi med mišicami zgornjega in spodnjega dela telesa. Prednja golenska mišica, medialna glava dvoglave mečne mišice ter velika mečna mišica sodelujejo pri vzdrževanju ravnotežja, med stojo in pri dvigovanju oziroma spuščanju stopala med hojo. Zato imajo značilno večji odstotek vlaken tipa I kot ostale mišice zgornjega uda in dvoglava stegenska mišica (Dahmane, 2001).

1.4 Povezava aktivacija - kontrakcija

Telo motorične živčne celice dobiva različne signale, ki so lahko ekscitacijski ali inhibicijski. Signali se med seboj seštevajo na območju začetnega dela aksona. Sprememba mirovnega membranskega potenciala na tem območju za 10–15 mV

povzroči depolarizacijo in tvorjenje akcijskega potenciala, ki se širi vzdolž aksona. Prispetje akcijskega potenciala do predsinaptičnega terminala poveča količino kalcijevih ionov, kar povzroči sproščanje acetilholina v sinaptično špranjo. Acetilholin se veže na specifično mesto na mišični membrani in začne se tvoriti sarkolemski akcijski potencial, ki se širi v notranjost mišične celice po T cevčicah. Širjenje akcijskega potenciala v notranjost povzroči odpiranje kalcijevih kanalov in povzroči naraščanje kalcijevih ionov v sarkoplazmi. Kalcijevi ioni se vežejo na troponin C, kar povzroči strukturne spremembe. Tropomiozin se dvigne iz mest za vezavo miozina na aktin. Aktin povzroči hidrolizo ATP in nastane kompleks aktin – miozin – ATP+P. Naslednja stopnja je odcepitev prostega fosfata in premik miozinske glavice za 40°. Premik glavice miozina povzroči drsenje tankih in debelih vlaken drug proti drugem in proizvodnjo sile, ki se prenese na citoskelet (Enoka, 2002). Na koncu se ADP odcepi iz glavice miozina in pride le-ta v svoj končni položaj 45° (Despopoulos & Silbernel, 2003). Povezava med aktinom in miozinom je zdaj zelo močna in se lahko sprost ob ponovni vezavi ATP-ja na miozinsko glavico.

1.5 Odnos sila - čas

Število sklenjenih prečnih mostičev je odvisno od stopnje aktivacije kontraktilnega sistema (Edman, 2003). Od števila sklenjenih prečnih mostičev je odvisna sila, ki jo bo mišica proizvedla. Mišično silo je možno spreminjati s številom aktiviranih motoričnih enot ali pa s spreminjanjem velikosti aktivacije že aktiviranih motoričnih enot. »Ti dve varianti sta poznani kot rekrutacija motoričnih enot in frekvenčna modulacija« (Dolenc, 1997).

Rekrutacija motoričnih enot poteka po točno določenem vrstnem redu, ki je poznan kot Hennemanov princip oziroma princip velikost. Na začetku se aktivirajo male motorične enote, s povečevanjem potrebe po sili pa se aktivirajo še večje motorične enote. Derekrutacija motorični enot poteka v obratnem vrstnem redu. Tiste, ki so se aktivirale zadnje, se deaktivirajo prve. Ko so enkrat aktivirane vse motorične enote, je naraščanje sile odvisno od frekvenčne modulacije. Ob skrajševanju časovnih presledkov med akcijskimi potenciali prihaja do zlivanja skrčkov in sila motorične enote je tako večja kot pri posameznem skrčku. Velikost sile pri kateri so aktivirane

vse motorične enote je različna. Pri mišičnih skupinah, ki so sestavljene predvsem iz mišičnih vlaken tipa I, naj bi frekvenčna modulacija igrala glavno vlogo pri moduliranju sile. Pri takšnih mišičnih skupinah naj bi bile rekrutirane vse motorične enote že pri 50 % maksimalne sile (Moritani, 2003).

Hennemanov princip rekrutacije pa ne velja zmeraj, saj lahko pri določenih situacijah oziroma gibih pride do selektivne aktivacije. Pri hitrih in eksplozivnih gibanjih se aktivirajo le velike hitre motorične enote. Ob izvajanju maksimalnih poskokov pride do deaktivacije velike mečne mišice in počasnih motoričnih enot dvoglave mečne mišice, saj naj bi sinergistična velika mečna mišica ne bila kompatibilna za izvajanje takšne naloge (Moritani, 2003). Selektivno rekrutacijo je možno opaziti tudi pri draženju kožnih receptorjev. Velike motorične enote proizvedejo več sile, zato je takšna aktivacija, v kolikor kožni receptorji zaznajo potrebo po umiku, zaželeno (Enoka, 2002).

Ob rekrutaciji in frekvenčni modulaciji vplivajo na mišično delovanje tudi različni vzorci proženja akcijskih potencialov. Pri naraščanju utrujenosti se začne zmanjševati frekvenca akcijskih potencialov. Pojav je znan kot mišična jasnovidnost. Drugi vzorec proženja akcijskih potencialov predstavlja dvojček, to sta dva akcijska potenciala, ki si sledita v razmiku 10 ms. Sinhronizacija je vzorec, kjer so akcijski potenciali dveh motoričnih enot časovno soodvisni.

1.6 Odnos sila - dolžina

Mišična zmožnost za proizvodnjo sile je odvisna od dolžine v kateri se nahaja (Edman, 2003). Sila, ki jo lahko proizvede posamezna sarkomera, je odvisna od števila sklenjenih prečnih mostičev. Kadar je razdalja med Z diski prevelika, ni pokrivanja med tankimi in debelimi vlakni, kar onemogoča vzpostavitev prečnega mostiča. Pri dolžini sarkomere 2 μm je pokrivanje popolno in je omogočeno maksimalno število mest za vzpostavitev prečnega mostiča (Edman, 2003). Pri dolžini sarkomere 1.8 μm pride do dvojnega pokrivanja tankih vlaken med seboj in s tem do upada sile. Še večji upad sile pa se zgodi pri dolžini sarkomere 1.7 μm , saj začnejo Z diski pritiskati na tanka vlakna.

Na nivoju celotne mišice je odnos sila – dolžina mišice nekoliko drugačen. Poleg sarkomer sestavljajo mišico tudi pasivni elastični elementi, ki prispevajo k pasivni napetosti. Ko, zaradi prevelike razdalje med Z diskoma, sarkomera ni več sposobna razvijati sile, začne, zaradi raztezanja pasivnih elastičnih elementov, sila naraščati. V kolikor v mišici ne bi bilo pasivnih elastičnih elementov, bi lahko prišlo do pretrganja mišice (Dolenc, 1997). Seštevek krivulj aktivnih in pasivnih elementov da krivuljo, ki je pri krajših dolžinah odvisna le od aktivnih mišičnih elementov pri daljših dolžinah pa od pasivnih elastičnih elementov (Enoka, 2002).

1.7 Odnos sila - hitrost

Odnos sila dolžina ima tri pomembne lastnosti: (i) večja kot je hitrost krajšanja, manjša je sila in obratno, (ii) okrog maksimalne kapacitete izometrične kontrakcije je krivulja skoraj vodoravna, saj 2% spremembi hitrosti sledi 30% sprememba sile in (iii) sila je pri ekscentrični kontrakciji večja, kot jo lahko razvije mišica pri izometrični kontrakciji (Enoka, 2002). Maksimalna hitrost krajšanja je odvisna od delovanja encima ATPaze, saj se hitrost delovanja cikla prečnega mostiča ni spreminjala glede na spremembo dolžine sarkomere in različni nivo aktivacije (Edman, 2003). Silo, ki jo lahko mišična celica razvije pri različnih hitrostih, je mogoče razložiti s teorijo prečnega mostiča (Enoka, 2002). Količina dela, ki ga mišica opravi med krčenjem, je odvisno od števila sklenjenih prečnih mostičev in povprečnega dela, ki ga opravi posamezen cikel prečnega mostiča. Kadar pri koncentrični kontrakciji hitrost krajšanja narašča, se določeni prečni mostiči ne sklenejo in je povprečno delo med posameznim ciklom zato manjše.

Klasična krivulja odnosa sila – hitrost, ki jo je objavil Hill leta 1938, je bila hiperbola (Edman, 2003). Vendar so natančnejše raziskave na nivoju mišične celice pokazale, da ima krivulja bolj kompleksno obliko. Krivulja, ki prikazuje odnos, ima dve krivini s prelomom pri 75% maksimalne izometrične sile. Pri enosklepnih gibih odnos sila – hitrost oziroma odnos navor – kotna hitrost ni identičen posamezni mišici, saj pri gibu deluje več sinergističnih mišic, ki pripomorejo h gibanju (Zatsiorsky, 2003). Kljub temu pa je oblika krivulj podobna krivulji posamezne mišične celice. Pri atletih z večjo količino hitrih mišičnih vlaken ima krivulja manj krivine.

2. Predmet, problem in namen dela

2.1 Moč

Moč kot motorično sposobnost je mogoče definirati z različnih vidikov (Ušaj, 1996). Z vidika deleža aktivne mišične mase je možno definirat splošno in specifično moč. Kadar govorimo o splošni moči, imamo v mislih predvsem moč celega telesa, ki je povezana s konstitucijo posameznika. Specifična moč se kaže pri določenem specifičnem gibanju in je skoraj v celoti pridobljena s specifično vadbo. Drug vidik deli moč glede na tip mišičnega krčenja, in sicer na statično moč ter dinamično moč. Prva se kaže kot sila pri izometričnem krčenju druga pa kot sila pri dinamičnem krčenju. Tretji vidik deli moč glede na silovitost, in sicer na maksimalno, hitro in vzdržljivost v moči.

Moč je mogoče definirati tudi na podlagi manifestne in latentne strukture moči (Strojnik, 1997). Manifestna struktura moči vsebuje pojavne oblike moči, kot so odzivna, šprinterska, metalna, suvalna, udarna itd. Latentna struktura jo deli enako kot vidik silovitosti in uporablja poenostavljen model delovanja človeka, ki pri največjem naporu predstavlja specifično delovanje živčno–mišičnega sistema v treh tipičnih pogojih. Ob tem pa je potrebno upoštevati razlike v živčno–mišičnem delovanju, ki se nanašajo na tipe kontrakcij. Za načrtovanje treninga je zelo pomembno katero strukturo uporabljamo. Z vidika manifestne strukture je za razvoj odzivne moči potrebno izvajati odzive, za razvoj šprinterske moči šprinte. »To je lahko učinkovito na začetni stopnji treniranja, vendar takšna logika odpove pri kakovostnejših tekmovalcih« (Strojnik, 1997). Zato je najbolj uporabna latentna struktura oziroma vidik silovitosti krčenja. Takšna klasifikacija se uporablja tudi v večini tuje literature (Fleck & Kraemer, 2004; Knuttgen & Komi, 2003; Harman, 2000).

2.1.1 Maksimalna moč

Maksimalna moč je definirana kot maksimalna sila, ki jo lahko proizvede mišica in je definirana na podlagi odnosa sila – hitrost. Področje kjer je hitrosti okoli nič je povezano z maksimalno močjo. Meritev maksimalne moči najpogosteje izvajamo v izometričnih pogojih (Strojnik, 1997). Vendar meritve sile pri izometrični kontrakciji oziroma pri počasnih gibih naj ne bi bile dober kazalnik za športe, ki vključujejo velike pospeške (Harman, 2000). Zato sta Knuttgen in Kraemer (1987) podala širšo definicijo, ki opredeli maksimalno moč tudi kot maksimalno silo, ki jo proizvede mišica oziroma mišična skupina pri določenem gibu in določeni hitrosti.

Maksimalna moč je odvisna predvsem od dveh dejavnikov, ki ju imenujemo periferni (mišični) in centralni (živčni) (Zatsiorsky, 1995). Sila, ki jo proizvede posamezna sarkomera, je odvisna od števila sklenjenih prečnih mostičev. Na nivoju celotne mišice pa je sila odvisna od prečnega preseka mišice. Sila celotne mišice je enaka produktu sile posameznega mišičnega vlakna in števila vlaken, ki so organizirana paralelno (Enoka, 2002).

Živčni dejavniki so opredeljeni z znotrajmišično in medmišično koordinacijo. Pri znotrajmišični koordinaciji gre za uskladitev med aktivacijskimi (rekrutacija in frekvenčna modulacija) in inhibicijskimi refleksi, predvsem iz Golgijevega tetivnega organa (Ušaj, 1996). Neprilagojenost mišično–tetivnega sistema na obremenitve lahko povzroči inhibicije. Medmišična koordinacija opredeljuje zaporedje vključevanja določenih mišičnih skupin, izključevanja antagonistov in aktiviranja stabilizacijskih mišic med premagovanjem napora.

2.1.2 Hitra moč

Za hitro moč se uporablja tudi termin eksplozivna moč, saj se le-ta kaže kot premagovanje bremen in obremenitev s kar največjim pospeškom. Z mehanskega vidika je opredeljena kot količina opravljenega dela oziroma produkt med silo in hitrostjo. Hitro moč se, glede na vrsto mišične kontrakcije, deli na hitro moč v

razmerah izometrične, koncentrične in ekscentrično–koncentrične kontrakcije (Strojnik, 1997). Periferni in centralni dejavniki so enaki kot pri maksimalni moči, le, da je pri mišičnem dejavniku potrebno dodati še hitrost krajšanja mišice.

Pri ekscentrično–koncentrični kontrakciji je pri živčnem dejavniku pomembna še predaktivacija in refleksna aktivacija, pri mišičnem pa elastičnost mišic in tetiv (Komi, 2003). Faza predaktivacije pripomore k večjemu številu sklenjenih prečnih mostičev in s tem poveča togost mišice. Refleksna aktivacija predstavlja refleks na nateg, ki poveča frekvenco proženja akcijskih potencialov in rekrutira dodatne motorične enote. Ob raztezanju se v tetivi shrani elastična energija, ki se sprosti v koncentričnem delu. V vsakodnevem življenju bi težko našli le en izoliran način kontrakcije. Večinoma se uporablja ekscentrično–koncentričen način kontrakcije, saj je za isto opravljeno delo potrebno manj metabolične energije. Hitrost krajšanja mišično-tetivnega kompleksa je večja, če se v ekscentričnem delu razteza predvsem tetiva.

2.1.3 Vzdržljivost v moči

Kaže se kot dalj časa trajajoče premagovanje bremen in obremenitev (Ušaj, 1996). V veliki meri je vzdržljivost v moči odvisna od maksimalne moči, če je breme, ki ga je potrebno premagati vsaj 25% maksimalnega bremena in je ta odstotek vzet od absolutnega bremena, ne glede na posameznika (Zatsiorsky, 1995).

2.2 Metode treninga moči

Metode treninga moči so se izoblikovale na podlagi adaptacijskih značilnosti. Najbolj raziskani področji pri adaptaciji organizma na trening moči sta živčni in mišični vidik. V začetni fazi treninga moči se prva adaptacija pojavi pri živčevju, ki se kaže v povečani aktivaciji. Posameznik lahko že po nekaj vadbenih enotah dvigne težje breme. Po daljšem časovnem obdobju se začne povečevati tudi mišična masa. Dolgoročna adaptacija je odvisna od tipa obremenitve, ki jo določata intenzivnost in količina. Intenzivnost se pri vadbi z bremenami računa kot odstotek maksimalnega

bremena, ki ga lahko posameznik dvigne. Količina je meritev celotnega dela, ki ga posameznik opravi v seriji, na treningu, v mesecu itd. Za manj natančno določanje količine zadostuje že, če seštejemo vse ponovitve oziroma izračunamo celotno premagano breme. Na podlagi zelene adaptacije so se razvile naslednje metode (vse metode so povzete po Schmidtleicher (1992) in Strojnik (predavanja 2004/2005)):

1. metode maksimalnih mišičnih naprezanj,
2. metode ponovljenih submaksimalnih kontrakcij,
3. mešane metode,
4. metode za izboljšanje reaktivnih sposobnosti,
5. metode za vadbo vzdržljivosti v moči.

2.2.1 Metode maksimalnih mišičnih naprezanj (tabela 1)

Glavna značilnost teh metod je delovanje z maksimalnim naprežanjem proti maksimalnim bremenom, pri ekscentričnih kontrakcijah pa proti supramaksimalnim bremenom. Izvedba giba je zaradi težkih bremen pri teh vajah počasna, vendar gre za hitra maksimalna naprežanja. Zato ima ta trening predvsem vpliv na živčne dejavnike, ki se kažejo kot povečan nivo aktivacije. Trening izboljšuje maksimalno moč in medmišično koordinacijo. Za opravljanje takšnega treninga je potrebna spočitost.

Tabela 1: Metode maksimalnih mišičnih naprezanj.

Metoda		KVAZIMAKSIMALNA NAPREZANJA	MAKSIMALNA KONCENTRIČNA NAPREZANJA	MAKSIMALNA EKSCENTRIČNA NAPREZANJA	KONCENTRIČNO - EKSCENTRIČNA NAPREZANJA
Tip kontrakcije	Koncentrična	X	X		X
	Ekscentrična			X	X
Intenzivnost (%)		90, 95, 97, 100	100	do 150	70 do 90
Št. ponovitev		3, 1, 1, 1 + 1	1	5	6 do 8
Št. serij		1, 2, 3, 4, +5	5	3	3 do 5
Odmor (min)		3 do 5	3 do 5	3	5
Tempo izvajanja		Eksplzivno	Eksplzivno	Počasi	Eksplzivno

2.2.2 Metode ponovljenih submaksimalnih kontrakcij (tabela 2)

Metode ponovljenih submaksimalnih kontrakcij se uporabljajo za povečanje mišične mase. Glavna značilnost teh metod je večje število ponovitev. Zadnja ponovitev mora

biti izvedena do izčrpanosti mišice. Trening ima vpliv na povečanje maksimalne moči in zaradi večjega števila ponovitev tudi na povečanje vzdržljivosti v moči.

Tabela 2: Metode ponovljenih submaksimalnih kontrakcij.

Metoda		Standardna metoda 1	Standardna metoda 2	Bodybuilding metoda 1	Bodybuilding metoda 2
Tip kontrakcije	Koncentrična	X	X	X	X
	Ekscentrična				
Intenzivnost (%)		80	70, 80, 85, 90	60 do 70	85 do 95
Št. ponovitev		8 do 10	12, 10, 7, 5	15 do 20	8 do 5
Št. serij		3 do 5	1, 2, 3, 4	3 do 5	3 do 5
Odmor (min)		3	2	2	3
Tempo izvajanja		Tekoče	Tekoče	Tekoče	Tekoče

2.2.3 Mešane metode (tabela 3)

Metode se uporabljajo za izboljšanje hitre moči. Pred izvajanjem takšnega treninga je potrebna spočitost.

Tabela 3: Mešane metode.

Metoda		Metoda hitre moči	Priamidna metoda
Tip kontrakcije	Koncentrična	X	X
	Ekscentrična		
Intenzivnost (%)		30 do 35	80, 85, 90, 95, 100, 95, 85
Št. ponovitev		7	7, 5, 3, 2, 1, 3, 7
Št. serij		5	1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
Odmor (min)		3 do 5	3 do 5
Tempo izvajanja		Eksplzivno	Eksplzivno

2.2.4 Metode za izboljšanje reaktivnih sposobnosti (tabela 4)

Tabela 4: Metode za izboljšanje reaktivnih sposobnosti.

Metoda		Poskoki	Skoki	Globinski skoki
Tip kontrakcije	Koncentrična	X	X	X
	Ekscentrična	X	X	X
Intenzivnost (%)		Brez oz. nivo treniranosti	Brez oz. nivo treniranosti	Brez oz. nivo treniranosti
Št. ponovitev		30	10	10
Št. serij		3	3 do 5	3 do 5
Odmor (min)		5	5	10
Tempo izvajanja		Eksplzivno	Eksplzivno	Eksplzivno

Uporabljajo se za izboljševanje delovanja živčnega sistema pri ekscentrično-koncentričnih kontrakcijah. Za uporabo teh metod je potrebna dobra predpriprava.

2.3.5 Metode za vadbo vzdržljivosti v moči (tabela 5)

Za te metode so značilna manjša bremena. Med vajami pa se uporabljajo krajši odmori.

Tabela 5: Metode za vadbo vzdržljivosti v moči.

Metoda		Ekstenzivna metoda	Intenzivna metoda
Tip kontrakcije	Koncentrična	X	X
	Ekscentrična	X	X
	Izometrično	X	X
Intenzivnost (%)		30 do 50	50 do 65
Trajanje (s)		30 do 60	20 do 30
Št. vaj		5 do 7	5 do 7
Št. serij		3 do 6	3 do 6
Odmor (min)		2 do 3	2 do 3
Tempo izvajanja		Tekoče	Eksplzivno

2.3 Sredstva (vaje) pri treningu moči

Vaje pri treningu moči je možno razvrstiti na več načinov. Najbolj pogosta delitev se nanaša na spremembo dolžine mišice (Zatsiorsky, 1995). V kolikor ne pride do spremembe položaja telesa v prostoru so vaje izometrične oziroma statične, drugače so vaje dinamične. Slednje je mogoče deliti na koncentrične, ekscentrične in ekscentrično–koncentrične.

Za delitev vaj lahko uporabimo tudi topološko delitev, ki deli vaje glede na mišice, ki jih želimo trenirati. Tako imamo vaje za trebušne, hrbtne mišice itd. Takšno delitev ponavadi uporabljamo pri začetnikih (Zatsiorsky, 1995).

Med najpogostejšimi klasifikacijami je gotovo tudi delitev glede specifičnosti. Delimo jih na:

- nespecifične,
- specifične,
- gibanja iz izbranega športa z dodanim uporom.

Nespecifična vaja za nogometaša bi bila npr. upogib v komolcu. Specifične vaje imitirajo določeno športno gibanje oziroma obremenjujejo mišične skupine, ki so ključne za uspeh v neki športni panogi. Nogometna igra vključuje veliko sprememb smeri. Specifična vaja za takšno gibanje bi bila izpadni korak na stran. Najbolj specifične vaje pa so zagotovo športna gibanja z dodatnim uporom. Tek s spremembo smeri je možno izvajati z obtežilnimi pasovi, s padalom,... Delitvi vaj glede na specifičnost je zelo podobna delitev na glavne ali pomožne vaje (Fleck in Kraemer, 2004; Baechle, Earle in Wathen, 2000) in delitev na izvedbo vaj v odprti oziroma zaprti kinetični verigi. Glavne vaje vključujejo večje mišične skupine, so večsklepne in so direktno povezane s športnim gibanjem. Pomožne vaje vključujejo manjše mišične skupine in so enosklepne. Pomožne vaje se večinoma uporabljajo za preventivo pred poškodbami. Načeloma velja, da se v vadbeni enoti glavne vaje izvedejo pred pomožnimi (Fleck in Kraemer, 2004; Baechle, Earle in Wathen, 2000). Distalni del telesa se pri vajah v odprti kinetični verigi prosto giblje, pri vajah v zaprti kinetični verigi pa je na miru oziroma je fiksiran. Vaje v odprti kinetični verigi so večinoma enosklepne, v zaprti kinetični verigi pa večsklepne.

Vaje za moč je možno deliti tudi glede na pripomočke, ki se uporabljajo pri vadbi. Delimo jih lahko na vaje s prostimi utežmi in vaje na trenažerjih. Ob izbiri pripomočka ima trener možnost izbirati tudi različne vrste upora. Najbolj poznani in najbolj uporabljen upor v športu je upor gravitacije. Sila, ki jo mora športnik premagati, je odvisna od mase bremena in gravitacijskega pospeška. Trener lahko pri šprintih za dodatni upor izbere vlečenje sani. Športnik bo pri tej vaji moral premagati silo trenja, ki je odvisna od produkta med koeficientom trenja in od sile podlage. Pri nekaterih trenažerjih je mogoče uporabiti tudi upor tekočine. Sila, ki jo mora vadeči premagati, nastane s potiskanjem objekta skozi tekočino ali pa potiskanjem tekočine skozi različno velike odprtine. Upor je odvisen od produkta hitrosti premika in koeficienta, ki je odvisen od velikosti odprtin in viskoznosti tekočine. Upor med izvedbo giba je odvisen od hitrosti, in sicer, večja kot je hitrost, večji je upor. Uporabiti je mogoče tudi elastiko oziroma vzmet, pri kateri je upor odvisen od produkta koeficienta prožnosti vzmeti oziroma elastike in dolžine raztege.

Breme, ki ga posameznik premaguje, deluje preko vzvodov. Ročica se spreminja skozi celoten obseg gibanja in mišica zaradi tega ne deluje ves čas z enako

napetostjo. Tako je možno vaje izbirati glede na konstantni ali spreminjajoči se upor. Pri prostih utežeh se uporablja skozi ves obseg gibanja enak upor, vendar se zaradi spreminjanja razdalje bremena od osišča vrtenja sklepa spreminja navor, ki ga ustvarja breme. Trenažerji pa s pomočjo "ledvičke" ustvarjajo spreminjajoči se upor in tako omogočajo, da mišica v vsakem položaju deluje z maksimalno napetostjo za posamezno breme.

Zaslediti je možno tudi delitev vaj glede na odnos sila – hitrost (Haff in Potteiger, 2001). Kljub temu, da je teoretično mogoče skoraj vsako vajo izvajati v vseh odnosih, glede na premagano silo in hitrost izvedbe, se v športni praksi uporablja točno določene vaje glede na ta odnos in cilj, ki ga hočemo z vajo doseči. Klasificirati je mogoče naslednje tipe vaj:

- velika sila – mala hitrost (npr. mrtvi dvig),
- velika sila – velika hitrost (npr. nalog),
- mala sila – velika hitrost (npr. poskoki).

2.4 Razvoj hitre (eksplozivne) moči

V večini športov je hitra moč ena izmed bistvenih motoričnih sposobnosti, saj je pomembno v čim krajšem času opraviti neko nalogo. V športnih igrah je hitra moč vidna kot nenaden start, skok, hitra sprememba smeri itd. Mehansko je hitra moč definirana kot količina opravljenega dela v časovni enoti (enačba 1) oziroma kot produkt med silo in hitrostjo (enačba 2).

Enačba 1

$$P = \frac{A}{t} = \frac{F * s}{t}$$

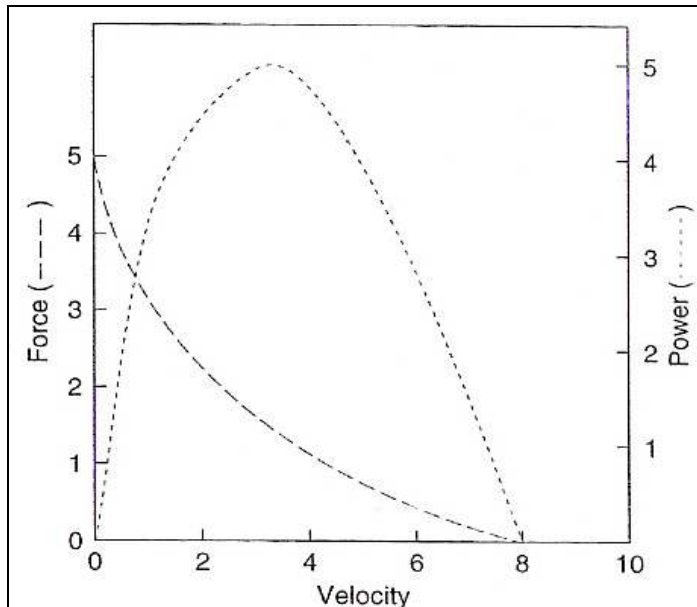
Enačba 2

$$P = F * v$$

Na podlagi enačb je možno videti, da je večjo moč mogoče doseči na več načinov. S treningom hitre moči, ki temelji na odnosu sila – hitrost (slika 6), poskušamo povečati

silo in hitrost oziroma zmanjšati čas gibanja. Z različnim tipom treninga je mogoče krivuljo v različnih delih premikati proti desni strani.

Slika 6: Odnos sila – hitrost (Kunttgen in Kraemer, 1987).



Za razvoj hitre moči so Kaneko in sodelavci (1983) predlagali trening hitre moči v območju največje mehanske moči (pikčasta črta; slika 6). Optimalno breme, kjer je mehanska moč največja, naj bi bilo okrog 30% maksimalne sile. Trening z optimalnim bremenom ima največji vpliv na celoten obseg odnosa sila – hitrost (Cormie, McCaulley in McBride, 2007). Vendar se nekatere študije razlikujejo glede na odstotek optimalnega bremena, saj na njegovo velikost vplivajo različni dejavniki (Kawamori in Haff, 2004). Cormie, McCaulley, Triplett in McBride (2006) so računali največjo mehansko moč pri različnem bremenu in treh različnih vajah. Maksimalno mehansko moč so merili pri vaji počep, skok iz polčepa in nalog na moč. Ugotovili so, da je optimalno breme, kjer je mehanska moč največja, pri vaji počep 56% maksimalnega bremena in pri vaji nalog na moč 80% maksimalnega bremena. Največja mehanska moč pri skoku iz polčepa je bila izračunana pri skoku brez dodatnega bremena. Razlike, pri katerem odstotku maksimalnega bremena je mehanska moč največja, obstajajo tudi med vajami za zgornji in spodnji del telesa. Izquierdo in sodelavci (2002) so primerjali optimalno breme pri vaji počep in potisk izpred prsi. Za prvo vajo je optimalno breme med 45 in 60% za drugo pa med 30 in 45% maksimalnega bremena. Razlike, med zgornjim in spodnjim delom telesa, naj bi

bile zaradi razlik v maksimalni moči, tipu treninga, mišičnem preseku, tipu vlaken, mišični arhitekturi in večjem številu delujočih mišic pri izvedbi vaje počep (Izquierdo idr., 2002). Na spremembo optimalnega bremena vpliva tudi nivo treniranosti. Glede na študije lahko trening spreminja relativni delež maksimalnega bremena navzgor ali navzdol (Kawamori in Haff, 2004). Na to kaže podatek, da se optimalno breme lahko spreminja glede na cikel v katerem se športnik nahaja. Proti višjim odstotkom se premakne, ko je športnik v obdobju razvoja maksimalne moči in proti nižjim v obdobju, kjer je poudarek na treningu hitrosti (Baker, 2001).

Ena od bistvenih komponent eksplozivne moči je zmožnost razviti, v čim krajšem času, čim večjo silo. V literaturi lahko za razvoj sile, v čim krajšem času, zasledimo dva pristopa. Kriterij za izbiro naj bi bil odvisen od nivoja treniranosti posameznika in od izvedbe vaje v hitrosti, ki je čim bližja tekmovalni. Nekateri predlagajo, da je hitrost gibanja mogoče izboljšati z uporabo težkih bremen. Hitrost gibanja je mala, vendar, zaradi želje po čim hitrejšem dvigu bremena, naj bi takšen trening imel vpliv na čim hitrejši prirastek sile (Kawamori in Haff, 2004). Hakkinen idr. (1985, v Sale, 2003) so preučevali pri dveh skupinah študentov dva različna tipa treninga. Ena skupina je izvajala počepe s težkim bremenom druga pa eksplozivne skoke s 30% maksimalnega bremena. Skupina, ki je izvajal poskoke, je za 24% izboljšala hitrost razvoja sile in le za 11% izboljšala maksimalno silo. Druga skupina je za 0,4% izboljšala hitrost razvoja sile in za 27% izboljšala maksimalno silo. Ta študija kaže, da je za izboljšanje čim hitrejšega razvoja sile potrebno uporabljati lažja bremena in vaje izvajati na eksploziven način. Trening s težjimi bremenami in manjšimi hitrostmi izboljša odnos sila – hitrost v območju, kjer je potrebno premagovati velika bremena z malo hitrostjo. Trening z lažjimi bremenami premakne krivuljo sila – hitrost v desno v območju velikih hitrosti. Uporaba lažjih bremen izhaja iz dejstva, da je potrebno hitro moč trenirati pri hitrosti, ki je podobna tekmovalni. Sposobnost razviti hitro moč pri določenem bremenu je omejitveni dejavnik za uspeh, zato se mora športnik prilagoditi na specifičen trening, da bo lahko živčno–mišični sistem razvil hitro moč proti uporabi, s katerim se športnik srečuje na tekmi (Kawamori in Haff, 2004). Trening pri tekmovalni hitrosti izboljša odnos sila – hitrost v območju tekmovalnih pogojev, vendar je napredek le kratkoročen in je zato potrebna vadba tako v območju nizkih kot visokih hitrosti (Zatsiorsky, 1995). Toji idr. (1989, v Cormie, McCaulley in McBride, 2007) so primerjali kombiniran trening hitre moči in hitrosti ter kombiniran

trening maksimalne in hitre moči. Slednji je imel večji vpliv na izboljšanje hitre moči. Cormie, McCaulley in McBride (2007) so 26 moških rekreativcev razdelili v tri skupine (tabela 6). Skupina 1 je izvajala trening hitre moči, skupina 2 trening maksimalne in hitre moči, 3. skupina je bila kontrolna. Trening je trajal dvanajst tednov. Prvih šest tednov so v štirinajstih dneh naredili tri treninge, naslednjih šest tednov pa so naredili dva treninga na teden.

Tabela 6

Skupina	1*	2**	3
Ogrevanje	5 min kolo	5 min kolo	Kontrolna
	2 seriji po 6 poskokov do 70% maksimalne višine	2 seriji po 6 poskokov do 70% maksimalne višine	
Maksimalni poskoki (brez dodatnega bremena, odmor 3 minute)	7 serij po 6 poskokov	5 serij po 6 poskokov	
Počepi (z 90% maksimalnega bremena, odmor 3 minute)		3 serije po 3 počepe	

* Skupina je izvajala trening hitre moči.

** Skupina je izvajala trening maksimalne in hitre moči.

Za testiranje so uporabili skok s polčepa brez dodatnega bremena (BM) in z dodatnim bremenom (20, 40, 60 in 80 kg). Merili so maksimalno moč glede na težo telesa (PP), višino skoka (JH), največjo silo glede na težo telesa (PF) in največjo hitrost (PV). Skupina 1 je izboljšala PP pri skoku brez dodatnega bremena in pri 20 kg, skupina 2 pa statistično značilno izboljšala PP pri vseh bremenih. V maksimalni višini skoka med skupinama ni bilo bistvenih razlik. Avtorji so zaključili, da je kombinacija treninga maksimalne in hitre moči boljša, za izboljšanje maksimalne višine skoka iz polčepa, kot samo trening hitre moči. Harris, Stone, O'bryant, Proulx, Johnson (2000) so primerjali tri različne metode treninga moči. Prve štiri tedne so vse tri skupine izvajale trening moči in vzdržljivosti, kjer je bil poudarek na količini. Nato je devet tednov 1. skupina izvajala trening moči z uporabo bremen 80–85% maksimalnega bremena, 2. skupina je uporabljala bremena 30% maksimalnega bremena. 3. skupina je prvih pet tednov izvajala podoben program kot skupina 1, zadnje štiri tedne pa je uporabljala trening maksimalne in hitre moči. Pred izvedbo

treninga in na koncu so uporabili različne teste maksimalne in hitre moči ter hitrosti. Skupina, ki je uporabljala kombiniran trening, je v vseh testih napredovala enako kot skupina 1 in 2 oziroma več. Skupina 1 je, glede na skupino 2, dosegla boljši napredek pri testih maksimalne moči, skupina 2 pa, glede na skupino 1, v testih hitre moči in hitrosti. Ta študija prikazuje, da kombinacija različnih metod širše vpliva na tekmovalni dosežek, kjer je potrebna moč, hitra moč in hitrost (Kawamori & Haff, 2004). Za razvoj hitre moči je zato priporočljivo uporabljati različne metode, ki so smiselno razporejene skozi vadbeno obdobje.

Kadar želimo razvijati hitro moč je, poleg pravilno izbranih metod, pomembna pravilna izbira vaj. Klasične vaje moči ne omogočajo optimalnega razvoja hitre moči. Glavni problem teh vaj je zaviranje ob zaključevanju giba. Zaviranje je rezultat zmanjšanja aktivacije agonistov proti koncu izvedbe giba, če želimo lažje breme dvigniti hitro, jo lahko spremlja aktivacija antagonistov (Kraemer in Newton 2000, v Fleck in Kraemer, 2004). Pri klasičnih vajah približno 25% celotne amplitude giba predstavlja fazo zaviranja uteži, pri lažjih bremenih in večjih hitrostih ta faza predstavlja kar 52% celotne amplitude giba (Elliott, Wilson in Kerr, 1989, v Fleck in Kraemer, 2004). Temu se lahko izognemo tako, da uporabljamo balistične vaje (Fleck in Kraemer, 2004). Tipične balistične vaje so meti in poskoki. Kawamori in Haff (2004) sta, na podlagi študija literature, zbrala in predstavila naslednje nasvete pri izboru vaj za razvoj hitre moči:

- Večina športnih gibanj je večsklepnih, zato je pomembno, da se za razvoj hitre moči izbere večsklepne vaje.
- Medmišična in znotrajmišična koordinacija sta zelo pomembni pri hitri moči. Do izboljšanje le-teh bo v večji meri prišlo pri večsklepnih vajah, zaradi tega je bolj smiselno uporabljati večsklepne vaje.
- Uporabljajo naj se balistične vaje.
- Smiselna je uporaba vaj olimpijskega dvigovanja uteži (OLDU) in njenih izpeljank, saj so večsklepne, nimajo problemov s fazo zaviranja in proizvedejo največjo mehansko moč od vseh poznanih vaj za razvoj moči.

2.5 Trening moči in nogomet

Wisløff, Castagna, Helgerud, Jones in Hoff (2004) so pri igralcih Rosenborg FC iskali povezavo med maksimalno težo, ki jo lahko posameznik dvigne pri vaji počep, in hitrostjo ter odzivno močjo. Za test hitrosti so izbrali tek na 30 m z meritvami časov na vsakih 10 m in tek na 10 m tja in nazaj. Za meritev odzivne moči so uporabili skok z nasprotnim gibanjem. Povprečne vrednosti so bile naslednje: počep (171 kg), višina skoka (56,4 cm), tek 30 m (4 s; 1,82 s na 10m; 3 s na 20 m), tek tja in nazaj (4,34 s). Med maksimalno močjo in ostalimi spremenljivkami so našli pozitivno korelacijo. Med vajo počep in časom teka na 10 m je bila korelacija $r=0,94$. Avtorji so zaključili, da morajo nogometaši del svojega treninga posvetiti razvoju maksimalne moči, kjer je poudarek na čim hitrejši izvedbi giba, saj lahko ta izboljša hitrost in odziv.

Trening moči pri nogometaših naj bi bilo smiselno kombinirati s treningom hitrosti v isti vadbeni enoti. Kotzamanidis, Chatzopoukos, Michailidis, Papaikovou in Patikas (2005) so primerjali vpliv dveh različnih treningov na moč, hitrost in višino skoka pri nogometaših. Ena skupina (COM) je izvajala trening maksimalne moči in hitrosti v isti vadbeni enoti, druga (STR) pa je izvajala le trening maksimalne moči. Obe skupini sta na začetku izvedli enak trening moči. Skupina COM je po treningu moči naredila aktivni odmor (10 min) z vadbo nogometne tehnike, takoj po aktivnem odmoru pa je sledil trening hitrosti, ki je trajal od 15 do 20 min. Skupina STR pa je takoj po treningu moči izvedla tehnično-taktični trening, ki je trajal od 25 do 30 min. Na koncu treninga sta obe skupini naredili 10 minutno sprostitvev. Za meritev višine skoka so uporabili skok iz polčepa, globinski skok in skok z nasprotnim gibanjem. V višini skoka sta napredovali obe skupini, vendar je le skupina COM v skoku iz polčepa in globinskem skoku dosegla statistično značilne boljše rezultate. V maksimalni moči sta obe skupini dosegli statistično značilne boljše rezultate. Pri teku na 30 m je le skupina COM dosegla statistično boljše rezultate. Zaključek te raziskave je bil, da kombinacija treninga moči in hitrosti daje boljše rezultate kot le trening moči. Problem te študije je, da v raziskavo ni bila vključena še skupina, ki bi izvajala le trening hitrosti. Prav gotovo pa ta raziskava kaže, da je smiselno pri športih, kjer je potrebna hitrost in hitra moč, izvajati trening maksimalne in hitre moči kot tudi trening hitrosti.

Trening nogometa s treningom moči pri adolescentih (12–15 let) ima večji vpliv na kondicijske sposobnosti kot le trening nogometa (Christou idr., 2006). Prav tako pa lahko mladi nogometaši z nizko razvito močjo izboljšajo hitro moč, če dodatno izvajajo trening hitre (eksplozivne) moči (Gorostiaga, 2004). Pri 11-letnih igralcih nogometa so po treningu moči našli povečano količino testosterona v krvi (Hansen, Bangsbo, Twisk in Klausen, 1999). Ob dodatnem treningu moči se je pri mladih igralcih pri udarcu žoge z nartom povečala hitrost žoge ter kotna hitrost v kolku, kolenu in gležnju (Manolopoulos, Papadopoulos, Salonikidis, Katartzi in Poluha, 2004). Z vidika učenja tehnike so dodatne vaje za moč zelo pomembne. Igralec bo, ob izboljšanju moči, za isto hitrost žoge uporabil manjši delež moči in se bo lahko zato bolj osredotočil na pravilno izvedbo udarca.

Nogomet je igra kjer niso pomembni samo skoki in šprinti, ampak tudi vzdržljivost. Nekateri se izogibajo treninga moči, ker se bojijo, da bi igralci pridobili preveč mišične mase in bi zaradi tega bili manj vzdržljivi. Helgerud, Kemi in Hoff (2002; v Hoff in Helgerud, 2004) so v eni izmed študij dokazali, da lahko kombiniramo trening maksimalne moči in visoko intenziven intervalni trening. Dvaindvajset igralcev je izvajalo trening maksimalne moči in vzdržljivostni trening z uporabo intervalnih metod. Po osmih tednih treninga se je povprečna maksimalna poraba kisika dvignila iz 60,5 ml/kg/min na 65,7 ml/kg/min. Maksimalno moč so testirali z vajo počep, kjer se je povprečna vrednost spremenila iz 115,7 kg na 176,4 kg. Prav tako se je izboljšal povprečni rezultat pri teku na 10 m za 0,06 s in pri skoku za 3 cm.

V pregledani literaturi za trening moči pri nogometaših priporočajo uporabo metod maksimalnih mišičnih naprežanj, pri katerih je večji vpliv na živčne dejavnike (Stølen idr. 2005; Hoff, 2005; Hoff in Helgerud, 2004). Trening za povečanje mišične mase naj se uporablja le, če trener oceni, da jo ima posameznik premalo oziroma naj se v uvajalnem delu uporabljajo metode submaksimalnih kontrakcij, s katerih se potem preide na metode maksimalnih mišičnih naprežanj (Stølen idr. 2005). Hoff (2005) predlaga pri treningu moči za izboljšanje hitrosti in višine skoka vajo počep štiri serije po štiri ponovitve z uporabo težkih bremen. Takšen trening bo prav tako imel vpliv na ekonomičnost pri teku. Drugih priporočil, z vidika uporabe sredstev pri razvoju moči nogometašev, v literaturi nisem zasledil.

V raziskavah, ki so se ukvarjale z razvojem moči nogometašev, so uporabljali različna sredstva (Gorostiaga idr. 2004; Kotzamanidis idr., 2005; Christou idr., 2006), in sicer trenažerje (upogib kolena, poteg za vrat,...), proste uteži (počep, nalog na moč,...) in lastno telo (poskoki,...). Trener se pri izbiri metod in sredstev lahko večinoma odloča le na podlagi splošnih spoznanj o treningu moči in na podlagi svojih izkušenj. V bistvu je zelo težko dati kakršnakoli priporočila za trening vrhunskih nogometašev, saj so raziskave omejene na kratek čas in tudi nivo treniranosti je pri testirancih ponavadi nizek. Zato bo že kakršnikoli trening povzročil napredek.

Različni avtorji pri razvoju hitre moči za različne športe priporočajo uporabo vaj OLDU (Hori, Newton, Nosaka in Stone, 2005; Fleck in Kraemer, 2004; Kawamori in Haff, 2004; Hoffman, Cooper, Wendell in Kang, 2004; Newton, 2002; Haff in Whitley, 2001; McBride, Triplett – McBride, Davie in Newton, 1999; Newton in McEvoy, 1998). V košarkaški ligi NBA 95% (Simenz, Dugan in Ebben, 2005), v ligi ameriškega nogometa NFL pa 94% (Ebben in Blackard, 2001) kondicijskih trenerjev v kondicijski pripravi uporablja vaje OLDU.

Whitney, Moore, Hicekey in Reiser (2005) so med seboj primerjali dve skupini nogometašev (v skupinah so bile tako ženske kot moški), ki sta dvanajst tednov izvajali drugačni trening moči. Obe skupini sta izvajali tradicionalni trening moči, vendar je ena skupina na začetku treninga izvajala eno vajo OLDU, druga pa skoke. Na začetku, med in na koncu opravljenega programa so testirali hitrost, maksimalno moč, odzivno moč in hitrost dela nog. Med skupinama ni prišlo do statistično značilnih razlik v testih. Vendar pa je zanimivo, da je kljub temu skupina, ki je uporabljala vaje OLDU v vseh testih nekoliko bolj napredovala.

Pionir pri uporabi vaj OLDU v nogometu je Steve Schulz, ki je treniral žensko nogometno reprezentanco Združenih držav Amerike (Newton, 2002). Drugih podatkov, o sistematični uporabi vaj OLDU pri razvoju moči nogometašev, v literaturi nisem zasledil. Prav tako nisem nikjer našel informacij o tem, da bi kateri slovenski nogometni klub sistematično uporabljal vaje OLDU. Edini primer ekipnih športov, ki ga poznam, da v Sloveniji pri kondicijski pripravi sistematično uporabljajo vaje OLDU je košarkaški klub Slovan (M. Fajon, osebna komunikacija, april 2007).

Predmet diplomskega dela je uporaba vaj OLDU pri razvoju moči. Problem je vezan na razvoj moči pri nogometaših. Namen dela je predstaviti vaje, metodiko in uporabo vaj OLDU pri razvoju moči nogometašev.

3. Cilji

1. Predstaviti in opisati vaje OLDU.
2. Predstaviti in opisati metodiko OLDU.
3. Predstaviti in opisati uporabo OLDU v procesu treniranja nogometašev.

4. Metode dela

Tip diplomskega dela je strokovni. Za preučevanje problema bom uporabil slovensko in tujo strokovno literaturo, pri tem pa si bom pomagal tudi z lastnimi izkušnjami.

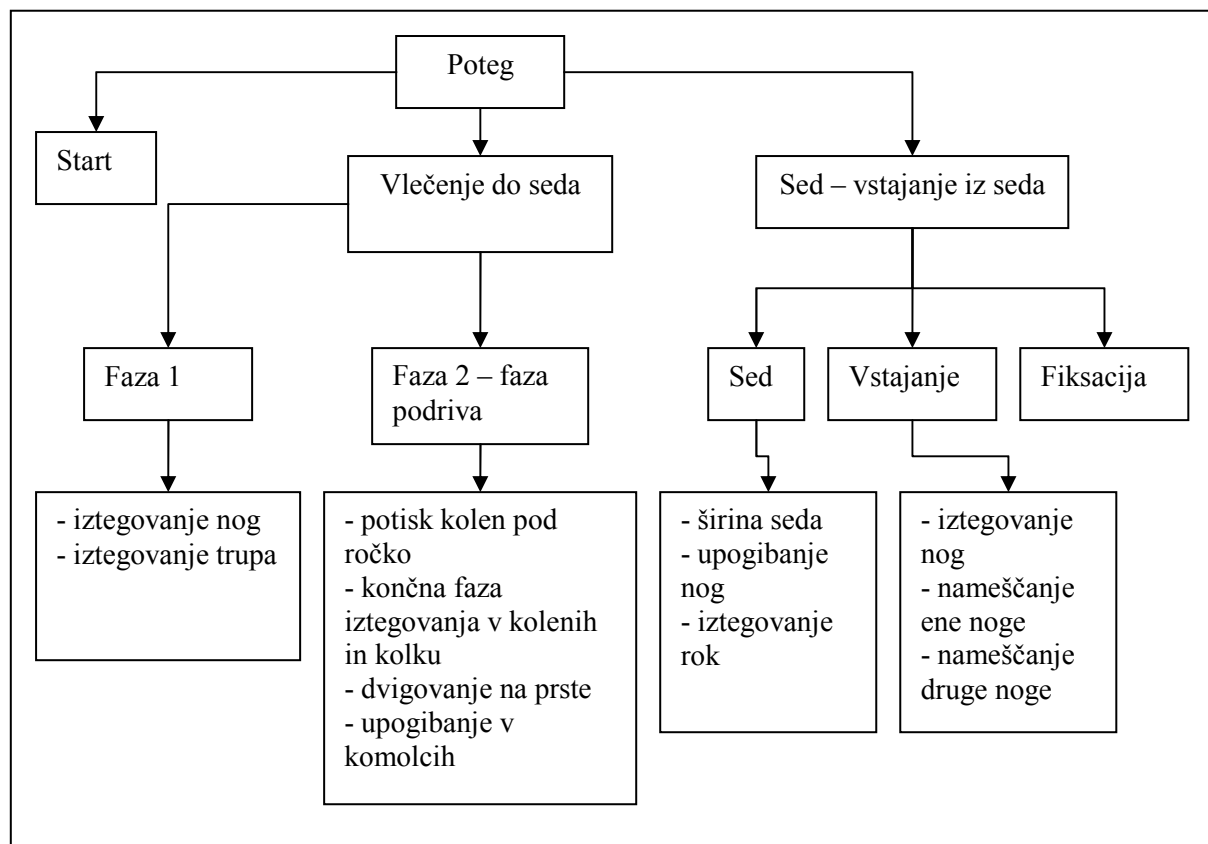
5. Tehnike olimpijskega dviganja uteži (OLDU)

Pri OLDU se tekmuje v disciplini poteg in sunek. Dvigalec mora pri potegu z enim gibom spraviti utež s tal, na popolnoma iztegnjene roke, nad glavo. Ročka mora med dvigom potovati neprekinjeno, med tem pa se lahko tal dotikajo le stopala. Dvig pri disciplini sunek je sestavljen iz dveh delov. Prvi del je nalog. Dvigalec mora ročko dvigniti z enim gibom na rame (jo naloži) medtem naredi počep oziroma razkorak. Drug del je sunek. V tem delu dvigalec upogne kolena in jih nato iztegne hkrati z rokama ter naredi razkorak.

5.1 Tehnika potega

Zemunik (1985) deli tehniko potega na tri dele, te pa še na posamezne faze (slika 7).

Slika 7. Opis tehnike potega.



Start (slika 8)

Slika 8: Poteg – start.



Dvigalec najprej pristopi k ročki, postavi stopala pod ročko v širini kolka in jih nekoliko rotira navzven (prikaz 1). Nato se upogne v kolenu in kolk ter prime ročko. Roke so narazen približno za dve širini ramen oziroma je razmik odvisen od dolžine rok (prikaz 2). Kot v stopalih, kolenu in kolk ni mogoče natančno določiti, saj je odvisen od antropometričnih značilnosti posameznika (Zemunik, 1985). Kolena in stopala morajo biti v isti smeri, hrbet je vzravnani, roke morajo biti iztegnjene in ramena morajo biti čez ročko. Pogled je usmerjen naprej (prikaz 3). Po zavzetju začetnega položaja se začne dvig. Dvigalec začne iztegovati noge (prikaz 4). Ko ročka zapusti tla, jo začne dvigalec vleči rahlo nazaj k golenim. Ramena so še vedno čez ročko in roke so iztegnjene.

Vlečenje do seda (slika 9)

Ta del Zemunik (1985) razdeli še na dva dela. Prvi del je vlečenje ročke do prve tretjine stegen. Dvigalec v tem delu izteguje kolena in delno kolk (prikazi 1, 2, 3). Ramena ima še vedno čez ročko, roke pa so iztegnjene. Ročka mora potovati čim bolj ob telesu. Druga faza je faza podriva, kjer je ročka v višini pasu (prikaz 4). Na njo se začne dvigalec pripravljati, ko prenese ročko čez višino kolen (prikazi 2, 3, 4). Kolena potisne pod ročko, medenico pa naprej in navzdol. Tako pride v tem delu do

tako imenovanega dvojnega upogibanja kolen in to je optimalni položaj za izvedbo podriva. Dvigalec nato izvede podriv (prikaza 5, 6). Iztegne se v kolčnem, kolenskem in skočnem sklepu. Medenico pa potisne naprej. Pri tem pride do odklanjanja ramenskega obroča nazaj, ki pa ne sme biti prevelik. Pogled mora biti vse čas dviga usmerjen naprej. V zadnjem delu, ko pride do iztegnitve v gležnjih, začne dvigalec dvigovati ramena in upogibati komolce (prikaza 6, 7).

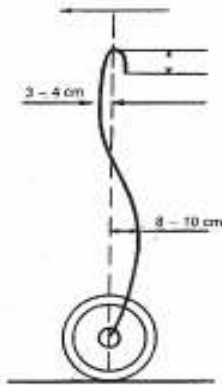
Slika 9: Poteg - vlečenje do seda.



Pri izvedbi dviga je pomembna trajektorija potovanja uteži. V začetnem delu dviga trajektorija uteži potuje nazaj, v fazi podriva pa naprej (slika 10). V fazi podriva je

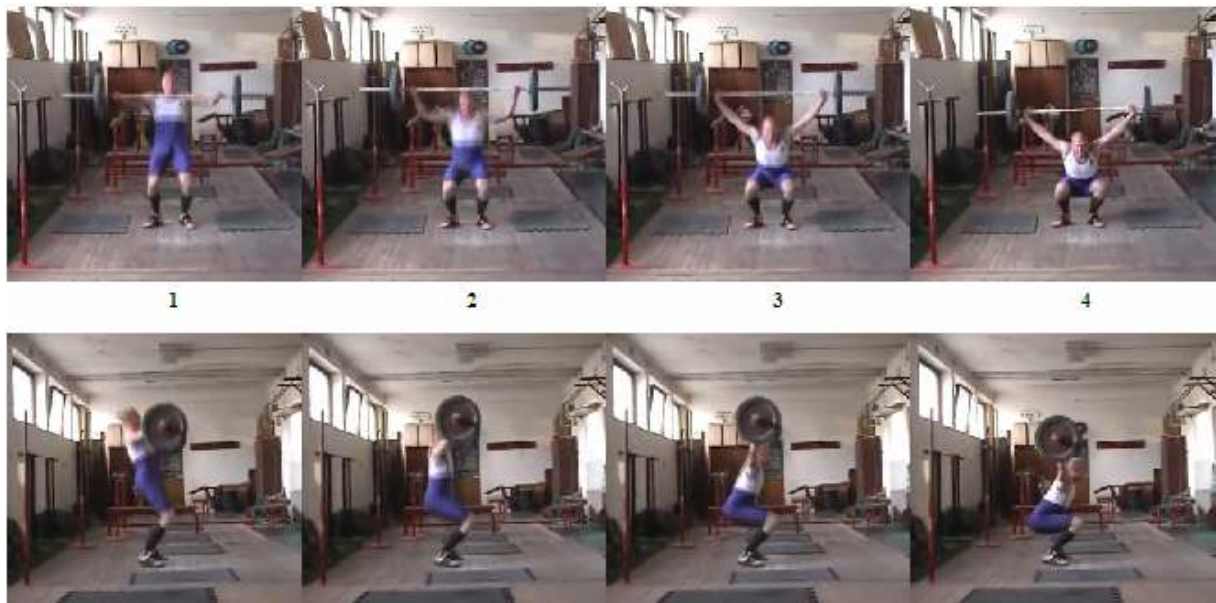
pomembno, da ne pride do prevelikega odklona naprej od vertikale, saj bi tako ročka potovala v loku in bila stabilizacija uteži v sedu zelo otežena oziroma nemogoča.

Slika 10: Trajektorija potovanja uteži med dvigom (Zemunik, 1985).



Sed in vstajanje (slika 11 in slika 12)

Slika 11: Poteg – sed.



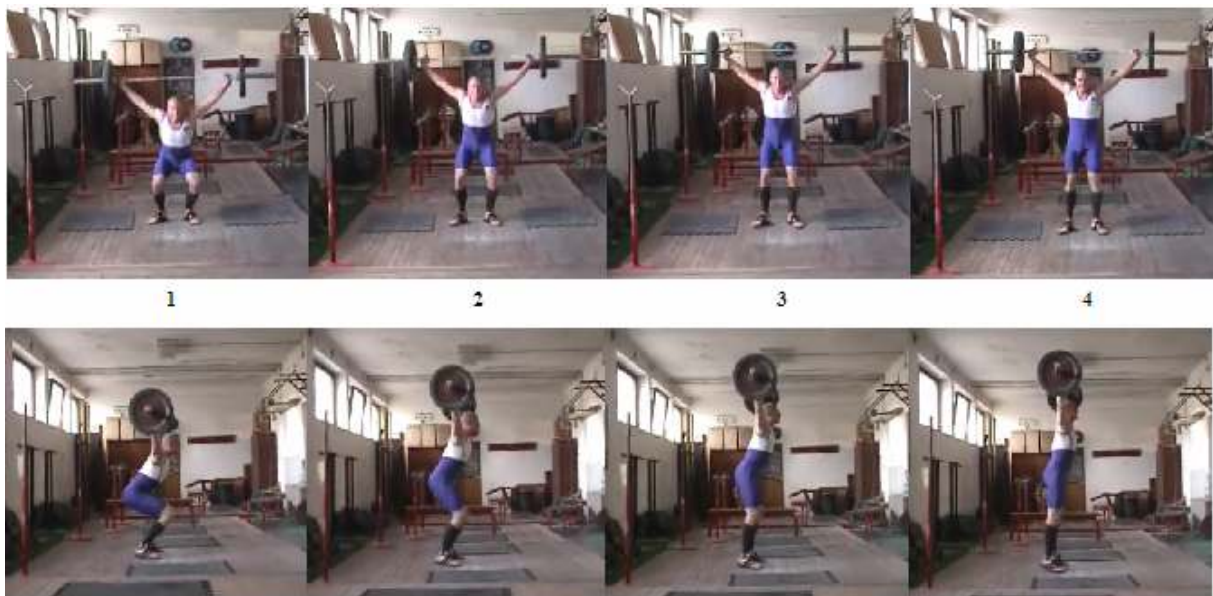
Po uspešno izvedenem podrivu, ko dvigalec izvede izteg v vseh sklepih spodnjih okončin, začne izvajati sed. Obstajata dve vrsti seda, in sicer izkoračni, ki ga imenujemo škarje, in raznožni, ki ga imenujemo hokej. Kljub zahtevnosti se slednji uporablja bolj pogosto, saj je pot potovanja uteži znatno krajša. Sed se mora začeti izvajati med tem, ko ročka še potuje navzgor (prikaza 1, 2). Ta del mora biti izveden čim hitreje, saj mora dvigalec ujeti ročko preden začne ta potovati navzdol (prikaz 3).

Sed izvede tako, da se dvigalec potegne pod ročko in pokrči kolena (prikazi 1, 2, 3), med tem pa mora komolce hitro obračati naprej in jih iztegovati (prikaz 2, 3). V sedju je trup nagnjen naprej in napet. Ramena, komolci in zapestja so v čelni ravnini poravnani z ročko (prikaz 4). Pri dvigalcih, ki imajo nekoliko slabšo gibljivost, prihaja med izvedbo seda do povečanega razmika med stopali in tudi kolena.

Po izvedenem sedju, ko se dvigalec umiri, se začne vstajanje (slika 12; prikazi 1, 2, 3). Dvigalec začne iztegovati kolena in kolk. Medenica je na začetku vstajanja pomaknjena nekoliko nazaj (prikaza 1, 2), vendar jo dvigalec na pol poti navzgor prenese nazaj pod ročko (prikaz 3).

Dvig je zaključen, ko je dvigalec popolnoma iztegnjen in umirjen (pravimo, da je fiksiran) (prikaz 4). Po tem lahko utež spusti na tla.

Slika 12: Poteg – vstajanje.



5.2 Sunek

Sunek je tekmovalna disciplina, ki je sestavljena iz dveh delov. Najprej mora dvigalec ročko z enim gibom dvigniti na ramena. Pravimo, da jo naloži. Nato pa z upogibanjem kolena in s hitrim iztegom, ob hkratnem iztegovanju rok, sune ročko nad glavo. Ker je ta disciplina sestavljena iz naloga in sunka bosta obe tehniki opisani ločeno.

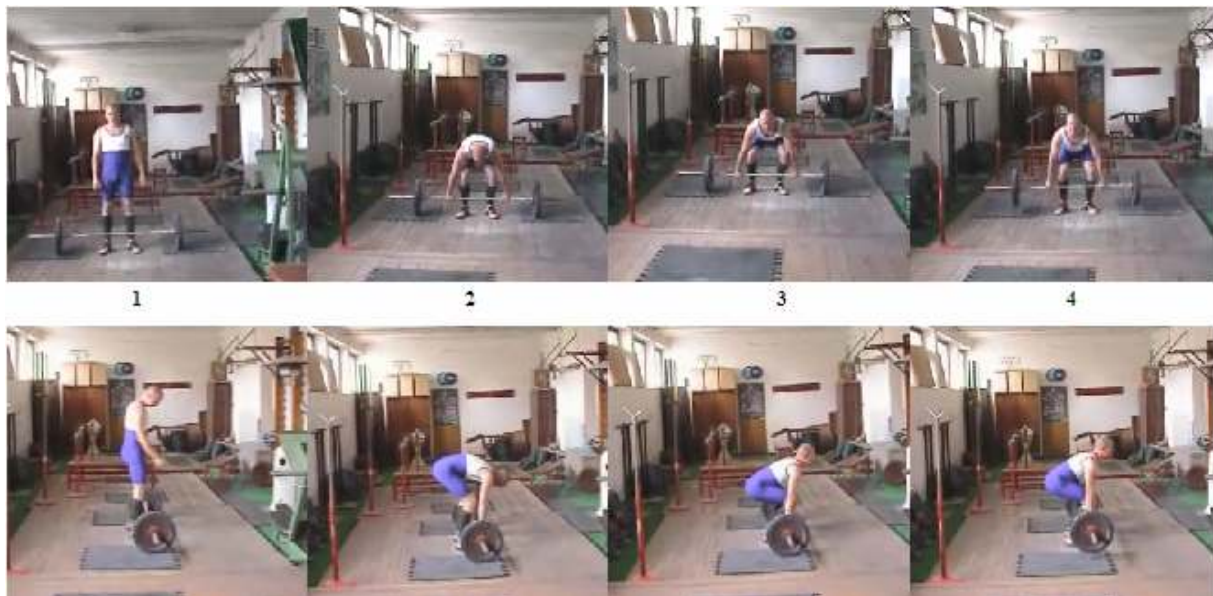
Nalog

Nalog ima podobne značilnosti kot poteg, vendar tukaj ročke dvigalec ne prenese nad glavo, ampak jo naloži na ramena. Nalog je sestavljen iz starta, vlečenja do seda in vstajanja.

Start (slika 13)

Dvigalec pristopi k ročki. Stopala postavi pod ročko v širini ramen in obrnjena nekoliko navzven (prikaz 1). Nato se upogne v skočnem, kolenskem in kolčnem sklepu ter prime ročko v širini ramen oziroma nekoliko širše (prikaz 2). Zaradi ožjega prijema je trup bolj vzravnani, medenica je nekoliko višje. Ramena morajo biti čez ročko, hrbet je vzravnani in napet. Pogled je usmerjen naprej (prikaz 3). Po zavzetju začetnega položaja se začne start, kjer dvigalec začne iztegovati kolena in delno kolk (prikaz 4).

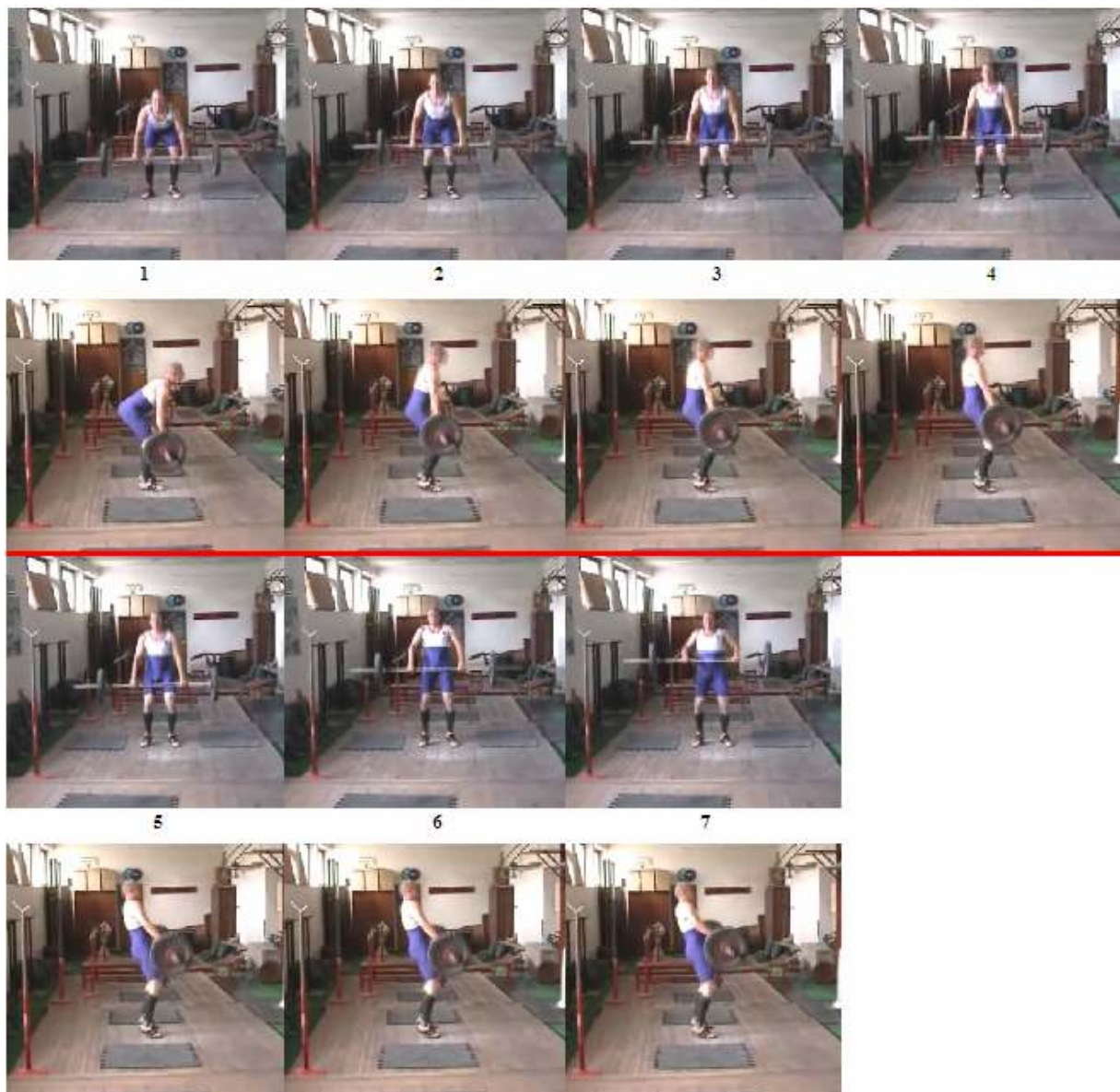
Slika 13: Nalog – start.



Vlečenje do seda (slika 14)

Tudi nalog razdelimo na dve fazi. Vendar so tukaj položaji, zaradi ožjega prijema, nekoliko nižji. Prva faza je vlečenje do kolen (prikaz 1), druga pa podriv, ki se izvede v višini sredine stegen (prikaz 4).

Slika 14: Nalog - vlečenje do seda.



Dvigalec v prvi fazi nadaljuje z iztegovanjem kolen in kolka. V večji meri izteguje kolena. Trup je še vedno predklonjen in roke so iztegnjene. Ko dvigalec ročko prenese čez kolena, se začne pripravljati na podriv. Trup je v tem delu manj predklonjen in ročka se začne dotikati stegen (prikaza 2, 3). Kolena prenese pod ročko in medenico potisne naprej in navzdol. To je spet del, kjer pride do dvojnega upogibanja kolen. Dvigalec tako zavzame optimalni položaj za izvedbo podriva. V fazi podriva dvigalec silovito iztegne kolk, kolena in skočni sklep ter potisne medenico naprej (prikazi 4, 5, 6, 7). V zadnjem delu dviga na prste začne dvigalec dvigovati ramena in upogibati komolce (prikaza 6, 7).

Sed in vstajanje (slika 15 in slika 16)

Slika 15: Nalog – sed.



Enako kot pri potegu se tudi sed pri nalogu začne izvajati v fazi, kjer ročka potuje navzgor (prikaz 1). Dvigalec sed izvede tako, da se potegne pod ročko in pokrči kolena, kolk ter skočni sklep (prikazi 2, 3, 4). Takoj ko pridejo komolci pod os ročke jih mora dvigalec začeti obračati naprej pod ročko (prikaza 2, 3), tako da so roke v položaju predročanja pokrčeno navzgor. V tem položaju bo ročko naložil na ramena. Dvigalec pride na ta način v končni položaj, v sed (prikaz 4), ki ga imenujemo hokej. Ročko ima naloženo na ramenih, trup je napet in nagnjen nekoliko naprej.

Slika 16: Nalog – vstajanje.



Po izvedenemu sedu začne čim prej izvajati vstajanje iz seda (slika 16). Vstajanje se izvede tako, da začne iztegovati kolena in kolk (prikaza 1, 2). Medenica je na začetku pomaknjena nekoliko nazaj, nato pa jo prenese pod ročko (prikaz 3).

Sunek

Zemunik (1985) deli sunek na tri dele. Prvi del je začetni položaj, drugi je dviganje do seda in tretji je vstajanje iz seda.

Začetni položaj

Začetni položaj izhaja iz zaključka vstajanja iz seda pri nalogu. Dvigalec stoji v stoji razkoračno, ročko ima naloženo na ramenih, glavo ima pomaknjeno nekoliko nazaj. Pogled je usmerjen naprej (slika 16; prikaz 3).

Dviganje do seda (slika 17)

Slika 17: Sunek – dviganje do seda.



Dvigalec naredi rahel spust, tako da upogne kolena (prikaz 1). Pri tem mora paziti, da ostane trup vzravnano. Nato začne bliskovito iztegovati kolena in se dvigne na prste (prikaz 2). V zaključku dvigovanja na prste začne vključevati tudi roke, tako da jih izteguje nad glavo (prikaz 2). Po popolni iztegnitvi v kolenskem in skočnem sklepu

začne izvajati sed (prikaz 3). Pri tem uporablja izkoračni sed oziroma škarje. Dvigalec ga izvede tako, da izkoračno nogo pomakne naprej za 1,5 dolžine stopala, drugo nogo pa pomakne nazaj. Sprednjo nogo postavi na celo stopalo, zadnjo pa na prste in obrnjeno rahlo navznoter, tako da se lahko opira na vse prste. Globine seda je takšna, da je kot v kolenskem sklepu približno 90°. Med izvedbo seda pride do popolne iztegnitve rok, kar je posledica spuščanja telesa navzdol (prikaz 4). Ko ročka preide višino glave mora dvigalec potisniti glavo naprej med roke. Pomikanje noge naprej in nazaj mora biti izvedeno čim hitreje, saj dvig ne bo uspešen, če se bo ročka začela gibati navzdol. Pri tem mora paziti, da se trup giblje le navzdol in da ročko sune naravnost navzgor. Katero nogo bo dvigalec pomaknil naprej, je individualna izbira. Poskusi naj z obema nogama, izbere pa naj tisto, s katero se bo počutil bolj stabilno (Newton, 2002).

Vstajanje iz seda (slika 18)

Slika 18: Sunek - vstajanje iz seda.



Ko se dvigalec preneha spuščati pod ročko in se umiri, se začne vstajanje iz seda. Izkoračno nogo začne iztegovati in jo potegne k sebi (prikaza 1, 2), nato priključi še zadnjo nogo (prikaz 3). Noge, zaradi boljše stabilnosti, pomakne v širini bokov (prikaz 4). Dvig je zaključen, ko se dvigalec popolnoma umiri (prikaz 4).

5.3 Pomožne vaje pri treningu OLDU

Iz potega in sunka, ki sta tekmovalni disciplini, so se v procesu treniranja razvile še pomožne vaje, ki jih dvigalci uteži uporabljajo za izpopolnjevanje tehnike in razvoj motoričnih sposobnosti. Vaje, ki bodo tukaj predstavljene, bom razdelil na specialne vaje za poteg in sunek ter dopolnilne. Specialne vaje se uporabljajo za izboljševanje tehnike in za razvoj motoričnih sposobnosti, kot so hitra (eksplozivna) moč, koordinacija, gibljivost. Z vidika uporabe vaj OLDU v procesu treniranja ostalih športov je bistveno, da se lahko večina specialnih vaj uporablja pri razvoju hitre moči. Dopolnilne vaje se večinoma uporabljajo za razvoj maksimalne moči posameznih mišičnih skupin. Uporabimo jih lahko tudi pri začetnikih kot uvod v trening moči, kjer seveda uporabljamo lažja bremena.

5.3.1 Specialne vaje za poteg

Poteg na moč (slika 19)

Slika 19: Sed pri potegu na moč.



Potek vaje se izvede na enak način kot vaja poteg, vendar pri izvedbi seda dvigalec ne gre v globoki sed ampak v polčep (slika 19). Breme, ki ga lahko pri tej vaji dvignemo, je manjše kot pri potegu, kjer naredimo globoki sed. Pri zelo lahkih bremenih se lahko poteg na moč izvede skoraj brez seda.

Poteg iz podriva v hokej ali na moč (slika 20)

Vaja se uporablja za izpopolnjevanje podriva. Dvigalec lahko ročko vzame iz stojal ali pa jo pobere iz tal. V začetnem položaju stoji na iztegnjenih nogah. Ročko drži enako kot za poteg in jo ima pred seboj. Nato gre v položaj za izvedbo podriva. Naredi rahel predklon, pokrči kolena. To je izhodiščni položaj za izvedbo potega iz podriva (prikaz 1). Ročka je malo nad koleni in rame so preko ročke. Položaj je enak kot pri vaji poteg, kjer dvigalec prehaja iz prve faze vlečenja do seda v drugo fazo. Po zavzetju

izhodiščnega položaja sledi izvedba potega iz podriva. Odvisno od cilja lahko dvigalec uporablja sed hokej ali pa polčep (prikaz 4). Breмена so tukaj seveda lažja kot pri potegu.

Slika 20: Poteg iz podriva na moč.



Vlečenje za poteg (slika 21)

Slika 21: Končni položaj pri vlečenju za poteg.



Vlečenje za poteg je ena izmed najosnovnejših vaj. Celoten potek vaje je enak kot pri potegu, vendar dvigalec tukaj ne gre v sed, ampak poskuša ročko vleči čim višje. Dvigalec nato ročko spusti na tla. Poudarek je na popolni iztegnitvi v kolčnem, kolenskem in skočnem sklepu. Breмена, ki jih lahko pri tej vaji dvigalec premaguje, so večja kot pri potegu.

Vlečenje za poteg iz podriva

Vaja je enaka kot poteg iz podriva, vendar dvigalec ne izvede seda, ampak poskuša ročko vleči čim višje. Enako kot pri vaji vlečenje za poteg. Breмена, ki jih dvigalec pri tej vaji dviguje so večja kot pri vaji poteg iz podriva vendar manjša kot pri vaji vlečenja za poteg.

Vaji poteg in vlečenje za poteg se lahko izvajata tudi iz drugačnih začetnih položajev. Kar pomeni, da ni edina možnost izvedbe vaj samo iz tal oziroma iz položaja iznad

kolen. Pri vadbi je možno uporabiti podstavke, s katerimi lahko poljubno spreminjamo izhodiščni položaj.

Počep z iztegnjenimi rokami (slika 22)

Slika 22: Počep z iztegnjenimi rokami.



Dvigalec ima ročko v stojalih (višina stojal mora biti nekoliko nižja od višine ramen). Iz stojal vzame ročko, tako da gre po njo v smeri naprej. Prime jo enako široko kot pri vaji poteg. Ročko si nasloni od zadaj v višini sedmega vratnega vretenca, tako da gre pod njo. Nato jo dvigne iz stojal ter naredi dva do tri korake nazaj. Po tem zavzame začetni položaj. V kolikor dviguje težja bremena si pomaga ročko dvigniti v vzročenje s pomočjo nog tako, da nekoliko pokrči kolena in se nato hitro dvigne ter hkrati potiska ročko z rokami navzgor. S tem da ročki dodatno hitrost. To je izhodiščni položaj za izvedbo počepa z iztegnjenimi rokami, ki je enak končnemu položaju pri potegu (prikaz 1). Dvigalec izvede počep z iztegnjenimi rokami tako, da se začne počasi spuščati navzdol. Pri tem pride do upogiba v kolčnem, kolenskem in skočnem sklepu (prikaza 2, 3). Trup gre malo naprej. Končni položaj je hokej (prikaz 4). Kolena so v isti ravnini oziroma malo čez prste nog. Nato sledi vstajanje, ki se izvede enako kot pri vaji poteg. Hrbet je ves čas dviga napet. Pogled je usmerjen naprej.

Podsed (slika 23)

Dvigalec ima ročko v stojalih (višina stojal mora biti nekoliko nižja od višine ramen). Iz stojal vzame ročko, tako da gre po njo v smeri naprej. Prime jo enako široko kot pri vaji poteg. Ročko si nasloni od zadaj v višini sedmega vratnega vretenca, tako da gre pod njo. Nato jo dvigne iz stojal ter naredi dva do tri korake nazaj, da pride v začetni položaj. V začetnem položaju dvigalec stoji z nogami razmaknjenimi v širini

bokov, stopala pa so obrnjena nekoliko navzven (prikaz 1). Ročko ima od zadaj na ramenih. Nato sledi hitro spuščanje pod ročko in potiskanje ročke navzgor z iztegovanjem rok (prikazi 2, 3, 4). Navzdol se spusti enako, kot da bi šel v počep. V kolikor se pri vaji uporabljajo težja bremena, dvigalec najprej malo pokrči kolena, se nato hitro dvigne ter spet takoj spusti pod ročko.

Slika 23: Podsed.



Najnižji položaj, v katerega pride, je položaj globoki sed oziroma hokej (slika 22; prikaz 4). Nato sledi vstajanje, ki se izvede enako kot pri vaji poteg. Hrbet je ves čas dviga napet. Pogled je usmerjen naprej.

5.3.2 Specialne vaje za nalog in sunek

Nalog na moč (slika 24)

Slika 24: Končni položaj pri nalogu na moč.



Vaja nalog na moč je popolnoma enaka kot nalog s to razliko, da dvigalec ne naredi globokega seda, ampak polčep. Bremena, ki jih dvigalec pri tej vaji uporablja, so lažja kot pri nalogu. Pri zelo lahkih bremenih pa lahko ročko naloži tudi na skoraj stegnjene noge.

Nalog iz podriva v hokej ali na moč (slika 25)

Vaja se uporablja za izpopolnjevanje podriva. Dvigalec lahko ročko vzame iz stojal, ki so v višini stegen, ali pa jo pobere iz tal. V začetnem položaju stoji na iztegnjenih nogah. Ročko drži enako kot pri nalogu in jo ima pred seboj. Nato gre v položaj za izvedbo podriva, tako da naredi rahel predklon in pokrči kolena (prikaz 1). Ročka je malo nad koleni in rame so preko ročke. Po zavzetju izhodiščnega položaja sledi izvedba naloga iz podriva. Odvisno od cilja lahko dvigalec uporablja sed v hokej ali polčep (prikaz 4). Bremena so tukaj lažja kot pri nalogu.

Slika 25: Nalog iz podriva na moč.



Vlečenje za nalog in vlečenje za nalog iz podriva (slika 26)

Slika 26: Vlečenje za nalog.



Celoten potek vaje je enak kot pri nalogu oziroma nalogu iz podriva, vendar dvigalec tukaj ne gre v sed, ampak poskuša ročko vleči čim višje. Dvigalec nato ročko spusti na tla. Poudarek je na popolni iztegnitvi v kolčnem, kolenskem in skočnem sklepu. Bremena, ki jih lahko pri tej vaji dvigalec premaguje, so večja kot pri nalogu.

Tudi pri nalogu in vlečenju za nalog se lahko uporabi različne višine izhodiščnih položajev. Vendar, enako kot pri potegu, je potrebno biti ves čas pozoren na pravilni položaj telesa.

Švung (slika 27)

Izhodiščni položaj in začetna faza gibanja sta enaka kot pri sunku. Vaji se razlikujeta samo v izvedbi seda. Namesto izkoraka (škarje) po popolni iztegnitvi (prikaz 1) naredi dvigalec rahel polčep (prikazi 2, 3, 4). Po polni iztegnitvi rok in umiritvi (prikaz 4) se začne dvigalec čim prej dvigovati iz seda, tako da iztegne noge. S to vajo izpopolnjuje tehniko sunka.

Slika 27: Švung.



5.3.3 Splošne vaje

Predklon (slika 28)

Slika 28: Končni položaj pri predklonu.



Vaja se uporablja za razvoj maksimalne moči mišic iztegovalk hrbta in kolka. Izhodiščni položaj za izvedbo vaje je enak kot pri vaji podsed. Dvigalec po zavzetju začetnega položaja naredi predklon, tako da gre s trupom naprej, medenico potiska nazaj in rahlo upogne kolena. Trup je v končnem položaju vodoraven s tlemi (slika 28). V izhodiščni položaj se dvigalec vrne tako, da dviguje trup in potiska medenico naprej oziroma se izteguje v kolčnem sklepu.

Počep

Slika 29: Končni položaj pri počepu.



Počep je ena izmed najosnovnejših vaj za razvoj maksimalne moči mišic iztegovalk kolena in kolka. Izhodiščni položaj je enak kot pri vaji predklon. Dvigalec začne izvajati počep, tako se začne počasi spuščati navzdol. Pri tem pride do upogibanja v kolku in kolenih. Trup mora biti ves čas napet in pogled je usmerjen naprej. Končni položaj pri počepu je ponavadi takšen, da so stegna vzporedno s tlemi (kadar uporabljamo lažja bremena je končni položaj lahko tudi globoki čep). Trup je nagnjen rahlo naprej. Kolena so v isti ravnini kot prsti nog oziroma so lahko malo čez. Dvigalec začne dviganje navzgor tako, da izteguje kolena in kolk.

Vaja počep je dokaj poznana in jo uporablja veliko športnikov, kot tudi rekreativcev, pri razvoju moči. Ob tem je vaja počep doživela že nekaj sprememb, ki naj bi bili predvsem preventivne narave. Sodobna oprema v fitnes centrih, ki ima tudi ročke v vodilih, omogoča izvedbo počepa tako, da so kolena v končnem položaju za prsti na nogah, trup pa je v skoraj popolnoma vzravnem položaju. Nekateri govorijo, da naj bi bila takšna izvedba pravilna, ker so pri tem manj obremenjena kolena, vendar to ni res. V kolikor je trup bolj vzravn in so kolena za prsti nog, je večina bremena bolj oddaljena od osišča vrtenja v kolenskem sklepu in tako morajo tudi mišice iztegovalke kolenskega sklepa ustvarjati večji nasprotni navor, da lahko dvigalec dvigne breme. S tem so sile v patelo–femoralnem sklepu večje. Kakšen počep bo posameznik izvajal je odvisno predvsem od ciljev, ki jih želi doseči. Vendar pri klasičnem počepu, ki ga dvigalci uteži uporabljajo že celo zgodovino OLDU, je končni položaj takšen, kot ga prikazuje slika 29.

Počep spredaj

Slika 30: Končni položaj pri počepu spredaj.



Vaja počep spredaj se, enako kot počep, uporablja za razvoj maksimalne moči mišic iztegovalk kolka in kolena. Ker je tukaj izhodiščni položaj enak kot pri sunku in je ročka spredaj na ramenih, ima ta vaja poudarjen vpliv na razvoj moči iztegovalk hrbta. Vaja počep spredaj se izvede na enak način kot vaja počep. Tudi

končni položaj je zelo podoben, le da je trup nekoliko manj nagnjen naprej (slika 30). Kot pri vseh vajah mora biti trup ves čas napet in pogled je usmerjen naprej.

Izpadni korak (hoja v škarje) (slika 31)

Slika 31: Izpadni korak (hoja v škarje).



Vaja se uporablja za razvoj maksimalne moči mišic iztegovalk kolka in kolena. Izhodiščni položaj je največkrat enak kot pri vaji počep, lahko pa je tudi enak kot pri vaji počep spredaj ali pa počep z iztegnjenimi rokami. Gibanje dvigalec začne tako, da postavi izkoračno nogo naprej za približno tri do štiri stopala oziroma, da je kot v kolenskem sklepu, ko je dvigalec v najnižjem položaju, okoli 90° (prikaza 1, 2). Nato sledi gibanje navzdol, tako da pride do upogiba v kolčnem sklepu sprednje noge in kolenskem sklepu sprednje in zadnje noge (prikaz 2). Stopalo sprednje noge je na tleh, peta zadnje noge je v zraku, dvigalec pa se opira na prste (prikaz 2). Gibanje v izhodiščni položaj se prične tako, da dvigalec začne iztegovati kolk in koleno sprednje noge, kot da bi se želel odriniti od sprednje noge (prikaz 3). Takoj za tem začne iztegovati tudi koleno zadnje noge. Ko pride dvigalec nazaj v izhodiščni

položaj, lahko naredi izkorak spet z isto nogo ali pa z drugo. Trup mora biti ves čas gibanja napet in pokončen. Pogled je usmerjen naprej.

Izpadni korak se lahko izvaja tudi na drugačne načine. Dvigalec naredi daljši izkorak s sprednjo nogo, koleno sprednje noge je tako v najnižjem položaju bolj upognjeno, zadnje pa manj. Lahko pa ga izvaja tudi tako, da se ne vrne v izhodiščni položaj, ampak začne iztegovati kolk in koleno izkoračne noge in prenese težišče telesa naprej na izkoračno nogo. Nato naredi izkorak naprej z (prej) zadnjo nogo itd. Izpadni korak se lahko izvaja tudi nastran.

Mrtvi dvig (slika 32)

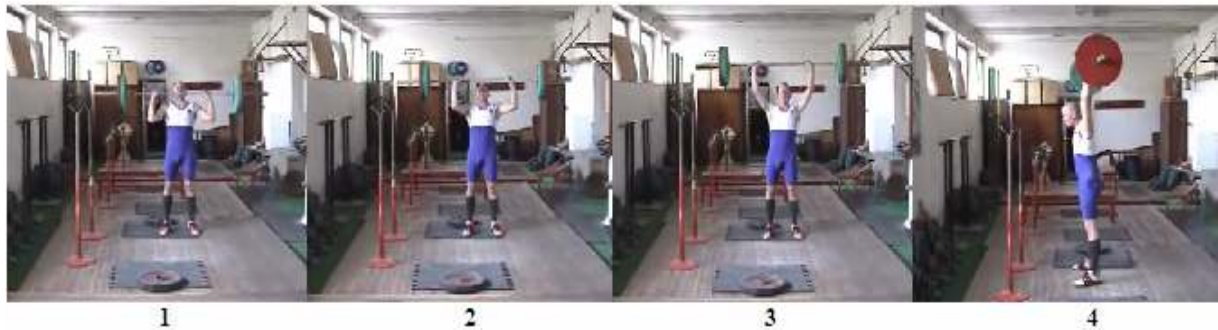
Vaja se uporablja za razvoj maksimalne moči mišic iztegovalk kolka, kolena in hrbta. Začetni položaj je enak kot pri nalogu. Dvigalec začne gibanje z iztegovanjem kolenskega in kolčnega sklepa (prikazi 1, 2, 3). Pri tem mora paziti, da se boki ne dvignejo pred rameni. Trup mora biti vse čas napet, pogled pa usmerjen naprej. Dvig je zaključen, ko je dvigalec popolnoma vzravnana (prikaz 4). Nato sledi gibanje navzdol do začetnega položaja, tako da pride do upogibanja v kolenskem in kolčnem sklepu. Pri težkih bremenih se ne vračamo v začetni položaj, ampak ročko spustimo na tla.

Slika 32: Mrtvi dvig.



Tezno (slika 33)

Slika 33: Tezno.



Vaja se uporablja za razvoj maksimalne moči mišic iztegovalk komolčnega sklepa in odmikalk ramenskega sklepa. Izhodiščni položaj je enak kot pri sunku. Dvigalec začne gibanje s potiskanjem rok v vzročenje (prikazi 1, 2, 3). Glavo potisne naprej med roke takoj, ko pride ročka nad višino glave (prikazi 3, 4). Končni položaj je enak končnemu položaju pri sunku (prikaz 4). Nato začne spuščati utež navzdol v začetni položaj.

Vaja tezno se lahko izvede tudi iz drugačnih začetnih položajev, ki se razlikujejo v širini prijema. Lahko pa se izvede tudi tako, da je ročka v izhodiščnem položaju zadaj na ramenih.

Rotacije (slika 34)

Vaja se uporablja za razvoj maksimalne moči trebušnih mišic. V začetnem položaju dvigalec stoji v razkoračni stoji. V rokah drži ročko v predročenu rahlo pokrčeno (prikaz 1). Druga stran ročke je na tleh in mora biti uprta v nek ne premikajoči se predmet. Dvigalec začne gibanje tako, da spusti ročko proti eni strani in zraven rahlo rotira trup. Če začne gibanje proti svoji desni strani, delujejo desna zunanja in leva notranja trebušna mišica ekscentrično (prikaza 2, 3). Končni položaj na eni strani je dosežen, ko so zapestja nekje v višini bokov (prikaz 4). Po dosegu končnega položaja začne dvigalec rotirati v drugo stran (od desne proti levi), tako da začneta poševna zunanja (desna) in poševna notranja (leva) trebušna mišica izvajati koncentrično kontrakcijo. Ko ročka preide vzdolžno os telesa (od desne proti levi),

začneta dinamično delovati (ekscentrična kontrakcija) poševna zunanja (leva) in poševna notranja (desna) trebušna mišica.

Slika 34: Rotacije.

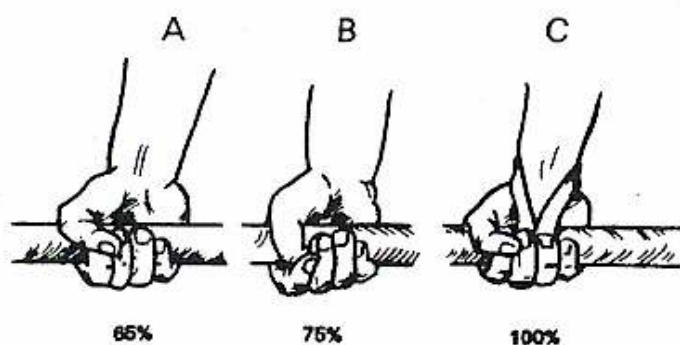


Dopolnilnih vaj je veliko (potisk izpred prsi, poševna klop, dvig na prste, upogib komolca, upogib trupa, dvig nog, vzgibi, izteg komolca,...), zato sem v tem delu predstavil le najbolj pogoste vaje, ki se uporabljajo pri treningu OLDU in so bistvene pri razvoju moči nogometašev, tako z vidika ključnih mišičnih skupin za nogomet kot tudi z vidika ključnih mišičnih skupin za izvajanje specialnih vaj OLDU. Že znane vaje si lahko, na podlagi poznavanja funkcionalne anatomije, prilagodimo oziroma si lahko izmislimo nove. Seveda je vse odvisno od cilja, ki ga želimo doseči.

5.4 Prijem ročke

Pri OLDU poznamo štiri vrste prijemov. Trije od teh so nadprijemi in jih uporabljamo pri skoraj vseh vajah OLDU.

Slika 35: Prijemi - (a) nadprijem, (b) zaprti nadprijem in (c) nadprijem z vlečkami (Zemunik, 1985).



Prijem (a) (slika 35) je klasični nadprijem, ki ga uporabljamo pri vseh vajah, kjer je značilno potiskanje uteži (npr. vaja težno). Prijem (b) (slika 35) je zaprti nadprijem, kjer damo palec pod kazalec in sredinec. Uporabljamo ga pri potegu, nalogu in vseh vajah vlečenja, saj je ta prijem čvrstejši od prijema (a). Najmočnejši od vseh prijemov je prijem (c) (slika 35) pri katerem uporabljamo vlečke. Vlečke natakemo okoli zapestja in jih ovijemo okoli ročke. Ta prijem uporabljamo samo pri vajah vlečenja in nikoli pri potegu in nalogu. Četrty prijem, ki se redkokdaj uporablja, je klasični podprijem (npr. pri vaji upogib v komolcu).

6. Metodika

OLDU sodi z vidika incidence poškodb med varnejše športne panoge, saj zunanjih vzrokov za nastanek poškodb, ki jih ne moremo kontrolirati, praktično ni. Zato je potrebna optimalna tehnična izvedba posameznih vaj. Le-ta nam bo, hkrati s treningom splošne moči, omogočala trdne temelje za doseg najboljšega možnega rezultata ob najmanjšem tveganju nastanka poškodb.

Pri začetnikih, pri dvigovanju bremena iz tal, pogosto prihaja do neenakomernega iztegovanja v kolčnem in kolenskem sklepu. Slednji se iztegujejo prehitro in posledično prihaja proti koncu dviga do prevelikega predklona. Na ta način se podaljša ročica od težišča telesa do osi sklepa, poveča se navor in s tem obremenitev na ledveni del hrbtenice. Šibke iztegovalke kolka in ledvene iztegovalke trupa povzročijo spremembo antero-posteriornih krivin hrbtenice. Le-ta je sestavljena iz vretenc med katerimi so medvretenčne ploščice, ki delujejo kot dušilci šokov. Zgrajene so iz vezivnega hrustanca in notranjega pulpoznega jedra. Ob upogibu hrbtenice se na eni strani ustvari kompresijski učinek, na drugi strani pa raztezni učinek. Ponavljajoči enostranski kompresijski učinki lahko privedejo do potiskanja jedra na nasprotno stran in v najhujšem primeru do pokanja medvretenčnih ploščic.

6.1 Priprava na začetek učenja OLDU

V tem poglavju bo predstavljen vidik primerne motorične priprave ob začetku učenja OLDU. Zatsiorsky (1995) predlaga upoštevanje naslednjih načel pri treningu moči mladih športnikov:

- krepitev šibkih mišičnih skupin, ki povečujejo tveganje za nastanek poškodb,
- krepitev proksimalnih mišičnih skupin, predvsem mišic trupa,
- povečanje moči mišic za športno relevantna gibanja, ki omogočajo pravilno tehniko gibanja,
- izvajanje vaj skozi celoten obseg gibanja in uporaba le submaksimalnega mišičnega naprežanja,

- vadba moči naj sledi trem letom splošne vadbe.

Faza priprave je predhodna fazi učenja, saj obe potekata skupaj. Pred uporabo težjih bremen je potrebno postopoma okrepiti vse mišične skupine in na ta način poskrbeti za primerno adaptacijo mišično-skeletnega sistema.

Pomembnejša mišična skupina, ki ji je potrebno posvetiti posebno pozornost, so mišice trebušne stene. Njihova aktivacija spremeni trebuh v močan cilindar in tako poveča intraabdominalni pritisk (IAP). V zadnjih raziskavah je bilo ugotovljeno, da na njegovo povečanje najbolj vpliva prečna trebušna mišica, poleg nje pa tudi medrebrne in medenične mišice ter trebušna prepona. IAP poveča stabilizacijo hrbtenice in do 20% zmanjša pritisk na medvretenčne ploščice, v ekstremnih pogojih pa tudi do 40% (Nordin in Frankel, 2001).

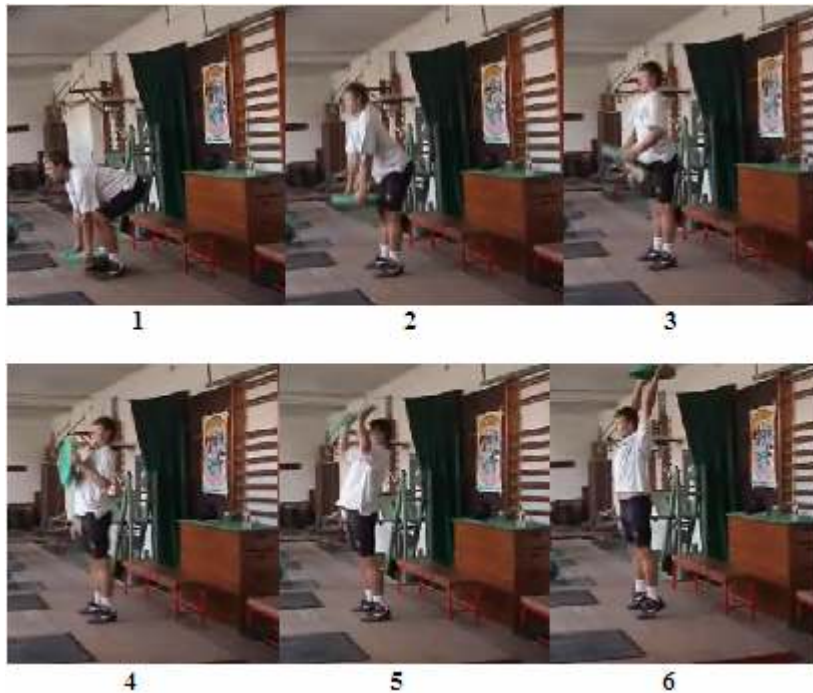
6.1.1 Primer vaj za motorično predpripravo

Predstavljen kompleks vaj izhaja iz splošnih vaj OLDU. Uporabimo jih lahko za primerno motorično pripravo, pred začetkom uporabe težjih bremen, pri specialnih vajah OLDU. Uporabljen rekvizit je kolut, ki se ga dobi v različnih težah (od 0,5 kg do 25 kg). Prednost kolutov je, da so sestavni del opreme OLDU in so prenosljivi, zato so primerni tudi za organizacijo obhodne vadbe na nogometnem igrišču.

Iz polčepa predklon v stojo, vzročenje in dvig na prste (slika 36)

Vaja se uporablja za razvoj moči mišic iztegovalk skočnega, kolenskega in kolčnega sklepa, upogibalk in iztegovalk komolčnega sklepa, odmikalk ramenskega sklepa, primikalk lopatic ter mišic iztegovalk hrbta. V začetnem položaju je dvigalec predklonjen v polčepu (prikaz 1). Roke so iztegnjene in v njih drži kolut. Iz tega položaja začne iztegovati noge in kolk (prikaz 2). Ko je kolut v višini sredine stegen (prikaz 2, 3), začne upogibati roke v komolcih in prenese kolut do višine prsi, tako da so roke v priročnju upognjene v komolcih (prikaz 3). Nato začne dvigovati roke v vzročenje in se dvigne na prste (prikaz 5, 6). Trup mora biti ves čas napet in vzravnani. V začetni položaj se vrne po isti poti v obratnem vrstnem redu.

Slika 36: Iz polčepa predklon v stojo, vzročenje in dvig na prste.



Počep spredaj s kolutom (slika 37)

Slika 37: Počep spredaj s kolutom.



Vaja se izvaja na enak način kot vaja počep spredaj, le da namesto ročke uporabljamo kolut. Dvigalec ga drži pred prsmi, tako da ima roke v priročnju upognjene v komolcih.

Izpadni korak s kolutom (slika 38)

Slika 38: Izpadni korak s kolutom.



Vaja se izvaja na enak način kot vaja izpadni korak, le da namesto ročke uporabljamo kolut. Dvigalec ga drži pred prsmi, tako da ima roke v priročnju upognjene v komolcih.

Predklon s kolutom (slika 39)

Slika 39: Predklon s kolutom.



Vaja se izvaja na enak način kot vaja predklon, le da namesto ročke uporabljamo kolut. Dvigalec ga drži v rokah naslonjenega na hrbtu, tako da ima roke v odročanju upognjene v komolcih.

Izteg komolca s kolutom (slika 40)

Slika 40: Izteg komolca s kolutom.



Vaja se uporablja za razvoj moči iztegovalk komolčnega in odmikalk ramenskega sklepa. Dvigalec stoji v razkoračni stoji. Roke ima v vzročanju in v njih drži kolut (prikaz 1). Iz tega položaja upogne roke v komolcih do kota 90° (prikaz 2) in jih nato iztegne, tako da se vrne v izhodiščni položaj.

Ozko vlečenje s kolutom (slika 41)

Slika 41: Ozko vlečenje s kolutom.

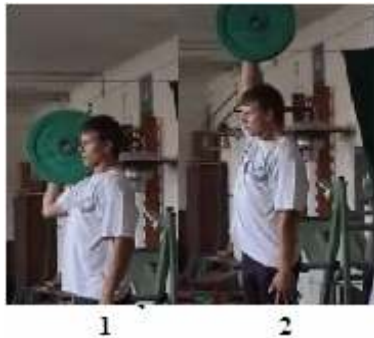


Vaja se uporablja za razvoj moči upogibalk in iztegovalk komolčnega ter odmikalk ramenskega sklepa. Dvigalec stoji v razkoračni stoji. Roke ima v predročanju dol in v njih drži kolut (prikaz 1). Iz tega položaja začne dvigovati roke v odročanje in jih upogne v komolcih (prikaz 2). Nato pa iz odročanja dvigne roke v vzročanje

(prikaz 3). V začetni položaj se vrne po isti poti v obratnem vrstnem redu.

Vzročenje s kolutom (slika 42)

Slika 42: Vzročenje s kolutom.



Vaja se uporablja za razvoj moči iztegovalk komolčnega in odmikalk ramenskega sklepa. Dvigalec stoji v razkoračni stoji. V eni roki, ki je v predročnju upognjeno navzgor, drži kolut (prikaz 1). Iz tega položaja naredi vzročenje (prikaz 2). V začetni položaj se vrne po isti poti v obratnem vrstnem redu.

Odročenje s kolutom (slika 43)

Slika 43: Odročenje s kolutom.



Vaja se uporablja za razvoj moči odmikalk ramenskega sklepa. Dvigalec stoji v razkoračni stoji. Roke ima v priročnju in v eni roki drži kolut (prikaz 1). Roko, v kateri drži kolut, dvigne v odročenje (prikaz 2). V izhodiščni položaj se vrne tako, da spusti roko nazaj v priročenje.

6.2 Učenje tehnik OLDU

Pri učenju vaj OLDU prevladujeta sintetičen in sintetično–analitičen način spoznavanja snovi. Učimo jih po načelu od zgoraj navzdol, kar pomeni, da začnemo učiti od končnih položajev proti začetnim. Učenje vaj OLDU lahko razdelimo na dve podfazi.

V prvi fazi učimo dopolnilne in dve specialni vaji, ki so:

- počep,
- počep spredaj,
- izpadni korak,
- ozko vlečenje,

- težno,
- počep z iztegnjenimi rokami,
- podhod.

S temi vajami bo vadeči razvil osnovne občutke za zavedanje telesa v prostoru in primerno gibljivost. V tej fazi naučimo tudi vse prijeme in določimo širino prijema, ki se z rastjo seveda spreminja.

V drugi faz postopoma preidemo na učenje potega in sunka. Najprej začnemo z vajami vlečenja od višine pasu, ki jim postopoma dodajamo izvedbo seda, nato pa z vajami vlečenja iz vedno nižjih položajev. Običajno začnemo z učenjem naloga in sunka, lahko pa tudi kombiniramo učenje naloga in potega.

V nadaljevanju bodo predstavljene vaje za učenje tehnike naloga, sunka in potega.

6.2.1 Učenje naloga

Vlečenje z višine pasu in skok (slika 44)

Slika 44: Vlečenje z višine pasu in skok.



V začetnem položaju stoji dvigalec vzravnano v razkoračni stoji in drži ročko za nalog. Nato nekoliko pokrči kolena, pri čemer je trup še vedno vzravnano, ročka pa pride pod višino pasu (prikaz 1). Dvigalec iz tega položaja izvede odziv, tako da se začne iztegovati v kolenskem in skočnem sklepu (prikaza 2, 3). Proti koncu odziva potegne navzgor tudi ramena, vendar rok v komolcu še ne krči. Ko to vajo obvlada, lahko začne ob koncu odziva tudi krčiti roke. Odziv je izveden iz kolen in iz skočnega

sklepa. Posebno pozornost je potrebno nameniti tudi tehnično pravilni izvedbi doskoka. Le-ta naj bo izveden na sprednji del stopala.

Vlečenje iznad kolen in skok (slika 45)

Začetni položaj je enak kot pri nalogu iz podriva (prikaz 1), vendar je izvedba enaka kot vaja vlečenje iz višine pasu in skok. Omogoča nam razvoj potrebnih motoričnih sposobnosti za kasnejše učenje podriva (Zemunik, 1985).

Slika 45: Vlečenje iznad kolen in skok.



Podriva iznad višine kolen (slika 46)

Začetni položaj in izvedba vaje sta enaka vaji nalog iz podriva, le da ne izvajamo seda. Na začetku učenja ne vključujemo rok, poudarek je le na pravilni izvedbi podriva. Dvigalec mora prenesti kolena pod ročko (prikaz 2), nato pa sledi popolno iztegovanje v kolčnem, kolenskem in skočnem sklepu (prikaza 3,4).

Ko vajo obvladamo, začnemo vključevati še sed. Na začetku je izvedba seda zelo visoka, skoraj na iztegnjene noge, nato postopoma znižujemo višino.

Slika 46: Podriv iznad višine kolen.



Dvig s tal

Začetni položaj je enak kot pri vaji nalog. Najprej dvigalec dvigne ročko s tal, do izravnave v bistvu izvaja vajo mrtvi dvig, nato vajo povežemo s prejšnjimi vajami:

- Dvigalec dvigne breme s tal do izravnave in nato izvede vajo vlečenje od višine pasu in skok.
- Dvigalec dvigne breme s tal do višine kolen in izvede vlečenje iznad kolen in skok.
- Dvigalec dvigne breme s tal do višine kolen in izvede podriv.

Vlečenje od tal v celoti

Ko dvigalec obvlada prej naštete vaje, začne izvajati vajo vlečenje za nalog nato pa vajo nalog.

Za učenje dvojnega upogibanja kolen obstajata dva pristopa. Eni trenerji uporabljajo bolj sintetičen pristop (npr. celotno učenje naloga iz podriva), saj menijo, da se tega ne da naučiti. Tehniko naj bi osvojili z dvigovanjem težjih bremen. Drugi trenerji uporabljajo bolj analitičen pristop učenja in celotno izvedbo naloga razdelijo na več manjših segmentov. Takšen pristop je predstavljen tudi zgoraj. Med slednjimi pa nekateri trenerji delijo vajo podriv iznad višine kolen še na dva dela. Dvigalec najprej spravi kolena pod ročko in šele nato izvede podriv.

Ne morem reči kateri pristop je boljši, saj je najverjetneje vse odvisno od sposobnosti posameznika in izkušenj trenerja.

6.2.1 Učenje sunka

Sunek lahko začnemo učiti v celoti, brez predhodne uporabe posebnih vaj. Izvajajo naj se le dopolnilne vaje. V kolikor ima vadeči z izvedbo vaje težave, naj najprej izvaja le spust in nato dvig do popolne iztegnitve na prste, brez da bi izvedel sed.

6.2.2 Učenje potega

Učenje potega poteka po enakih korakih kot učenje naloga, le da dvigalec drži ročko za poteg. Pogosto začetniki pri izvedbi seda prenašajo ročko preveč v loku, zaradi česar je težje izvesti sed, pri težkih bremenih pa skoraj nemogoče.

6.3 Varnost pri OLDU

Kot sem že omenil, je OLDU eden izmed najbolj varnih športov, saj zunanjih vzrokov za nastanek poškodb, ki jih ne bi mogli kontrolirati, skorajda ni. Dvigalec mora biti pri vsakem dvigu popolnoma zbran. Varovanje se pri specialnih vajah OLDU ne uporablja, ampak se mora dvigalec naučiti odvreči utež in se ji umakniti. Kadar je ročka nad višino glave in je, pri izvedbi sunka ali pa potega, ušla preveč naprej, jo mora dvigalec spustiti, da pade na tla in jo pri tem odriniti stran od sebe. Kadar pa ročka pri potegu potuje preveč nazaj, je potrebno imeti komolce čim bolj iztegnjene, pustiti, da ročka pade nazaj in odskočiti naprej. Pri neuspelem sunku dvigalec spusti ročko pred sebe, redkeje jo odrine nazaj, pri čemer zadnjo nogo čim hitreje potegne naprej. Pri neuspešnem nalogu dvigalec ročko potisne naprej, sam pa lahko pade nazaj. Vse strategije samovarovanja dvigalca postopoma naučimo z lahkimi bremenimi.

Pri izvajanju specialnih vaj mora biti oder prazen. Na tleh ne sme biti nobenih uteži, saj lahko na njih pade ročka in se le-te odbijejo v zrak. Na odru je naenkrat lahko samo en vadeči.

K varnosti spada tudi spuščanje uteži po uspešnem dvigu. Ročka se spušča na tla čim bolj ob telesu. V kolikor dvigujemo težka bremena, ročko kontrolirano odvržemo na tla. Iz končnega položaja pri sunku spustimo ročko nazaj na prsi tako, da ob spuščanju ročke navzdol naredimo rahel polčep. Enako je pri vaji počep z iztegnjenimi rokami ali pri vaji podsed.

6.4 Učne oblike pri učenju OLDU v nogometu

Učne oblike so socialne interakcije vadbenega procesa. Poznamo individualno, skupinsko in frontalno delo.

Pri osnovnem in kvalitetnem treningu nogometa se poslužujemo individualnega dela (Elsner, 1984). Prednost te učne oblike je v tem, da je igralec oz. del igralcev zelo motiviran, saj se trener posveti samo njim. Hkrati pa omogoča veliko frekvenco ponovitev in neprestano popravljanje napak. Pri učenju OLDU v nogometu ne bomo velikokrat uporabljali individualnega dela, saj pri nogometu to ni primarna dejavnost in klubi nimajo dovolj sredstev. Ta oblika dela bo bolj pogosto uporabljena pri članski ekipi, kjer bo šlo za razvijanje specifičnih sposobnosti glede na posamezno igralno mesto.

O frontalni učni obliki govorimo, ko trener podaja vsebine vsem nogometašem hkrati. Značilnost takšnega treninga je, da vsi istočasno izvajajo enako vajo. Uporabljamo jo lahko pri razvoju sposobnosti krivočrtnega teka (sprememba smeri na vidni signal) ali pri učenju upravljanja žoge. Prednosti takšnega dela so boljši nadzor, slabosti pa slabi medsebojni socialni kontakti, neupoštevanje individualnega tempa dela in nezmožnost motiviranja vseh igralcev. Pri učenju OLDU v nogometu bomo frontalno učno obliko uporabili pri mlajših selekcijah na začetku in proti koncu vadbene enote. V tem starostnem obdobju je cilj, da se igralci spoznajo s pomožnimi vajami OLDU in postopoma tudi z nalogom, sunkom in potegom. Vaje OLDU lahko v začetni del vadbene enote vključimo kot kompleks gimnastičnih vaj za splošno ogrevanje, s katerimi želimo vadeče pripraviti na večje obremenitve, ki jim bodo izpostavljeni pri glavnem delu vadbe. Z njimi moramo ogreti vse pogloblitve mišične skupine in sklepe. V začetnem delu ogrevanja uporabimo vaje navajanja na žogo, nato pa izvedemo kompleks gimnastičnih vaj s plastično palico (raztezne vaje, počepe, počepe z iztegnjenimi rokami, predklone,...), ki jo drugače uporabljamo za razvijanje koordinacije nog. Igralci se lahko z vajami OLDU spoznajo tudi proti koncu vadbene enote, kadar želimo narediti vaje za moč.

Pri skupinski obliki dela nogometno ekipo delimo na več manjših skupin, ki samostojno ali pa s pomočjo trenerja obravnavajo določeno učno vsebino. V skupine se lahko delijo samostojno, dirigirano ali kombinirano. Kadar se igralci delijo v skupine samostojno, ima pri tem poglobitveni pomen socialni kriterij. Trener deli skupine po sposobnostih in socialnih odnosih. Glede na različne delitve in uporabljene kriterije poznamo homogene in heterogene skupine. Skupinsko delo je najbolj priporočljiva učna oblika pri učenju OLDU in pri treningu moči nasploh. Z organizacijskega vidika je najbolj smiselno sestaviti homogene skupine po kriteriju moči. Na ta način bo trening potekal bolj tekoče in bo obremenitev prilagojena posamezniku. Skupinsko delo lahko organiziramo kot vadbo po postajah ali obhodno vadbo. Glavna razlika je, da pri obhodni vadbi najprej naredimo eno serijo ene vaje, nato izvedemo drugo vajo ter se po izvedbi vseh vaj zopet vrnemo na začetek in ponovimo cikel. Obhodna vadba se pri razvoju moči uporablja pri začetnikih. Pri vadbi po postajah najprej izvedemo vse serije ene vaje v celoti in gremo šele nato na drugo vajo. Za specialne vaje OLDU bomo skoraj večinoma uporabljali vadbo po postajah.

6.5 Kdaj začeti učiti in uporabljati vaje OLDU v nogometu

Dodaten trening moči je priporočljivo izvajati v skoraj vseh športih, saj pomembno vpliva na tekmovalni uspeh in ima preventivno vlogo pred poškodbami. Ne dolgo nazaj se je za otroke odsvetoval dodaten trening moči, saj naj bi bil nevaren. V zadnjih letih pa dobiva vse pomembnejšo vlogo. Različna združenja (National Strength and Conditioning Association (NSCA), American Orthopedic Society for Sports Medicine in American Academy of Pediatrics) svetujejo uporabo treninga moči pri otrocih. Le-ta vpliva na povečanje maksimalne in hitre moči, izboljša sposobnosti v športno specifičnih gibanjih in zmanjšuje incidenco poškodb (Fleck in Kraemer, 2004). Ne smemo pa neposredno prenašati treningov moči odraslih na otroke, saj otroci niso pomanjšani odrasli. Potrebno je poznati osnove biološkega razvoja.

Živčni sistem se najbolj razvije v predpubertetnem obdobju in doseže pri starosti šestih let velikost odrasle osebe, zato mora biti v tem obdobju poudarek na razvoju koordinacije in učenju tehnike.

Hormonski sistem pri otrocih še ni popolnoma razvit. Vrednosti testosterona, ki je ključen hormon za povečanje mišične mase, se najbolj povečajo v obdobju pubertete. Zato tak tip treninga ni smiseln pred tem obdobjem. Trening za povečanje mišične mase vključuje večinoma enosklepne vaje oziroma vaje, ki so izolirane na nekaj mišičnih skupin. Priporoča se izvajanje kompleksnih vaj v povezavi z igro.

Otrokove kosti se še razvijajo in epifizni deli še niso zakosteneli. Pri načrtovanju obremenitev se je potrebno zavedati, da lahko prevelika bremena povzročijo zlome kosti in poškodujejo sklepni hrustanec. Po drugi strani pa so obremenitve potrebne za rast in zdrav razvoj kosti, saj se, tako kot ostala tkiva, prilagodijo na obremenitve.

Za otroke v predpubertetnem obdobju se priporoča trening moči s 13 do 14 ponovitvami v seriji. NSCA odsvetuje dvigovanje bremen težjih od 5RM ali 6RM (1RM = maksimalno breme, ki ga posameznik lahko dvigne) (Fleck in Kraemer, 2004). Kljub temu pa naj se tudi pri otrocih občasno uporabljajo maksimalna mišična naprezanja, saj ta vplivajo na razvijajoči živčni sistem. Otroci naj ne dvigujejo bremen, ampak naj izvajajo borilne igre. V kolikor pri treningu moči otrok ne bomo uporabljali prevelikih obremenitev in bo trening izveden tehnično pravilno ter kontrolirano, se ni potrebno bati, da bi povzročili poškodbe. Obremenitve in sile, ki jih morajo otroci premagovati pri različnih športnih aktivnostih, so dosti večji dejavnik tveganja za poškodbe kot pa trening moči pod nadzorom strokovnjaka (Fleck in Kraemer, 2004).

Učenje osnovnih vaj OLDU lahko začnemo uporabljati že pri 13-letnih nogometaših v smislu preventive in za podporo pri učenju nogometne tehnike. Takšna vadba zahteva določeno raven osnovne kondicijske priprave, zlasti v območju splošne moči. Poleg tega pa se vadeči naučijo obvladati tehniko dvigov do popolnosti, ki je predpogoj za izogib poškodbam. Fleck in Kraemer (2004) predlagata, da naj otroci po 16. letu, ko izpolnjujejo osnovne biološke kriterije zrelosti, začnejo postopoma z izvajanjem treninga moči odraslih.

V proces treniranja lahko vključimo OLDU v določenih obdobjih v letu, tako da zamenjamo vadbeno enoto nogometa z vadbeno enoto OLDU. Pri starejših selekcija

pa uvedemo dopoldanske vadbene enote, kjer izvajamo trening OLDU. Razlogov zakaj uvesti dopoldanske vadbene enote je več:

- Zaradi količine vsebin, ki jih moramo podati mladim nogometašem (nogometna tehnika in taktika, tehnike vaj OLDU,...).
- Zaradi spremembe načina življenja otrok. Razširjenje tehnologije je življenje otrok naredilo bolj sedeče kot nekoč. Včasih se je veliko nogometnega znanja pridobilo z "uličnim nogometom", prav tako pa so se, zaradi večje aktivnosti, motorične sposobnosti bolj razvijale. Bolj aktiven način življenja še vedno živijo otroci v manj razvitih državah, iz katerih prihajajo najboljši nogometaši na svetu.
- Zaradi pomena postopnosti obremenitve.

6.6 Primer treningov

V tem poglavju bom predstavil dva primera treningov moči z uporabo vaj OLDU. Prvi trening je namenjen starostni kategoriji 15 let, drugi pa članski ekipi.

6.6.1 Trening 1

Ekipa: U15

Prostor: igrišče

Število vadečih: 24

Vsebina: učenje naloga in razvoj moči

Cilji:

Športna znanja:

- naučiti nalog iz podriva

Razvoj gibalnih sposobnosti:

- razvoj vzdržljivosti v moči

Oblika dela: skupinska (heterogene skupine), obhodna vadba

Pripomočki in pomagala: žoge, klobučki, lesene palice, koluti različnih tež, vsebinski kartoni

Ogrevanje:

Uvodni del:

- vodenje žoge v omejenem prostoru (nart, zunanji del stopala), {dva prostora} 3'
- vaje v teku do linije (kroženje z rokami, nizki skiping, brcanje nazaj, kroženje v kolku, pobiranje trave) 3'
- podaje v parih (notranji del stopala, nart) 3'

Gimnastične vaje

- raztezne vaje 3'

Intenzivni del

- stopnjevanje 4x
- igra 6:6 rokomet 5' {dva prostora}

Glavni del:

Obremenitev

Število ponovitev: 20

Število obhodov: 3

Odmor med vajo: 1 min

Odmor med obhodom: 2 min

Postaja (vaja)

1. nalog iz podriva (lesene palice)
2. počep z iztegnjenimi rokami (lesene palice)
3. predklon (kolut)
4. zapiranje knjige
5. izpadni korak (kolut)
6. ozko vlečenje (kolut)

Organizacija:

- *Skupine so heterogene glede na, motorično sposobnost, moč (6 skupin).*
- *Na postajo 3, 5 in 6 damo najmanj 4 različne teže kolutov (teža ja prilagojena posamezniku tako, da lahko opravi predpisano število ponovitev s pravilno tehniko).*
- *Na postaji od 2-6 so vsebinski kartoni s sliko izvedbe vaje, številom ponovitev in težo koluta, ki ga posameznik uporabi.*

Sklepni del:

- stresanje
- raztezne vaje

6.6.2 Trening 2

Ekipa: člani

Prostor: telovadnica

Število vadečih: 24

Vsebina: razvoj maksimalne in hitre moči

Cilji:

Razvoj gibalnih sposobnosti:

- razvoj hitre in maksimalne moči

Oblika dela: skupinska (homogene skupine), vadba po postajah

Pripomočki in pomagala: ročke, koluti

Ogrevanje:

- tek na mestu in kroženje z rokami (naprej, nazaj) 5'
- kroženje z boki, v kolku, s koleno 20x
- odkloni 20x
- počepi z leseno palico 10x (nato z ročko)
- predkloni z leseno palico 10x (nato z ročko)
- nalog iz podriva z leseno palico 10x (nato z ročko)

Glavni del:

Tabela 7: Primer treninga.

Vaja	Obremenitev					
Nalog na moč	Teža (%)	30	50	65	75	85
	Št. p	4	4	3	3	2
	Št. s	1	1	3	2	2
Vlečenje za poteg iz podriva	Teža (%)	80	90			
	Št. p	4	3			
	Št. s	2	3			
Počep	Teža (%)	50	70	80	90	
	Št. p	6	5	5	3	
	Št. s	1	1	1	3	
Tezno	Teža (%)	30	50	75	85	
	Št. p	6	6	4	3	
	Št. s	1	1	1	3	
Upogib trupa	Teža (%)					
	Št. p	12				
	Št. s	4				

Organizacija:

- Skupine so homogene glede, na motorično sposobnost, moč (6 skupin).
- Med tem, ko eden v skupini izvaja vajo, drugi počivajo (odmor med serijami 3-5 min)

Sklepni del:

- stresanje
- raztezne vaje

7. Zakaj uporabljati vaje olimpijskega dvigovanja uteži (OLDU) v nogometu

Trenerji dosegajo enake cilje z različnimi sredstvi. Literature, ki bi neposredno predstavila smiselnost uporabe vaj OLDU pri treningu moči nogometašev, nisem zasledil. Zato bom v nadaljevanju, na podlagi svojih izkušenj in študija literature, predstavil štiri vidike, zaradi katerih je smiselno uporabljati vaje OLDU pri razvoju moči nogometašev. Ti so:

- razvoj hitre moči,
- specifičnost treninga,
- koordinacija,
- učinki ne treniranja.

7.1 Hitra moč

Hitra (eksplozivna) moč je bistvena motorična sposobnost pri nogometaših v prostoru osnovne motorike. Glede na vrsto mišične kontrakcije se kaže v razmerah ekscentrično-koncentrične (skoki, spremembe smeri,...), izometrične (varovanje žoge, dvoboji,...) in koncentrične (preigravanje, vtekanje,...) kontrakcije. V procesu treniranja je poglobljen prvi tip mišičnega krčenja, vendar je potrebno trenirati vse pojavne oblike.

Glavni problem, s katerim se pri tem srečujejo trenerji, je pomanjkanje časa. Kondicijska priprava v nogometu služi le za pripravo igralcev, za njihovo boljše izpolnjevanje nalog in sodelovanje v igri. Trenerji zato večino časa namenijo razvoju komunikacijske mreže med igralci, saj je to težaven in dolgotrajen proces. Velja, da dobra kondicijska priprava ne odloča o zmagovalcu, slaba kondicijska priprava pa je marsikateri ekipi onemogočila pot navzgor.

Hitro moč ne smemo trenirati samo v tekmovalnih pogojih, ampak je potreben trening, ki bo zajel celotno območje krivulje odnosa sila – hitrost. Poznati moramo

vaje kjer premagujemo (i) malo silo z veliko hitrostjo, (ii) veliko silo z malo hitrostjo in (iii) veliko silo z veliko hitrostjo. Vaje, ki jih izvajamo na prva dva načina, so v slovenskem nogometu poznane, vaje, s katerimi premagujemo veliko silo z veliko hitrostjo, pa dokaj nepoznane.

Zaradi kvalitetnega treninga hitre moči je nujno, da trener in nogometaš poznata vaje OLDU, saj imajo vse potrebne značilnosti za razvoj hitre moči. So večsklepne, nimajo problemov s fazo zaviranja, hitrost izvedbe je podobna tekmovalni hitrosti in z njimi proizvajamo največjo mehansko moč. Nenazadnje omogočajo prihranek časa, saj hkrati razvijajo hitro moči v razmerah koncentrične in izometrične kontrakcije. Premagovanje težkih bremen vpliva na razvoj aktivacije in prirastek sile v čim krajšem času. Hitra izometrična kontrakcija iztegovalk nog, kolka in mišic trupa mora biti izvedena hitro, tik preden zaključimo izvedbo seda pri nalogu, sunku in potegu. Pri izvedbi sunka je prisotna tudi ekscentrično-koncentrična kontrakcija.

Hitro moč, v razmerah koncentrične kontrakcije, je mogoče trenirati tudi s težko žogo, veliko silo z veliko hitrostjo pa s skoki z dodatnimi bremenami. Vendar omejenost na dve vaji sčasoma povzroči neupoštevanje osnovnega načela športne vadbe. Za izboljšanje motoričnih sposobnosti je potrebno ves čas povečevati obremenitev, da izzovemo primeren dražljaj, ki bo omogočal napredek. Maksimalni nivo, ki ga bo posameznik lahko dosegel, je odvisen od njegovega genetskega potenciala. Izboljšanje sposobnosti je mogoče opisati z oknom adaptacije (Newton in Kramer, 1994; v Fleck in Kraemer, 2004). Večji potencial, kot imamo, večji napredek bomo naredili. Vendar bo z izboljšanjem naših sposobnosti, adaptacijsko okno postalo vse manjše in bo zato nujno spreminjanje obremenitve ter vključevanje specifičnih sredstev. Obremenitev lahko spreminjamo na več načinov, in sicer lahko povečamo količino, intenzivnost, zamenjamo vaje,... Ruski metalci kladiva so 120 specifičnih vaj razdelili v komplekse po 10 vaj in so vsak kompleks izvedli le enkrat v dvoletnem oziroma štiriletnem ciklusu (Zatsiorsky, 1995). Pri uporabi težkih žog lahko povečamo le količino, saj ni mogoče dobiti tako težkih žog, s katerimi bi povečali intenzivnost pri dobro treniranih športnikih. Pri poskokih z dodatnimi bremenami smo ves čas omejeni na uporabo ene vaje. Zaradi velikih sil pri amortizaciji lahko slednji povzročijo tudi poškodbe hrbta, kolen in gležnjev. Teh problemov pa ni pri izvajanju vaj OLDU, saj utež po dvigu spustimo na tla, pri nalogu in potegu pa utež ujamemo, ko ta miruje.

Mcbride in sodelavci (1999) so med seboj primerjali powerlifterje, olimpijske dvigalce uteži (ODU), šprinterje in kontrolno skupino, ki so jo sestavljali rekreativci. Prvi trenirajo le maksimalno silo in uporabljajo vaje, kjer premagujejo velike sile zelo počasi. Bistvo treninga ODU je razvoj eksplozivne moči. V svojem treningu večino časa uporabljajo specialne vaje OLDU, z dopolnilnimi vajami pa razvijajo maksimalno moč. Šprinterji večinoma uporabljajo vaje, kjer premagujejo malo silo z veliko hitrostjo (npr. šprint) (Mcbride in sodelavci, 1999). V raziskavi so testirali maksimalno moč z vajo počep in eksplozivno moč s skokom iz polčepa z dodatnimi bremenami (30%, 60% in 90% maksimalnega bremena) ter s skokom z nasprotnim gibanjem, ki so ga izvajali brez dodatnega in z dodatnim bremenom (20 kg in 40 kg). Z vidika nogometa je najbolj zanimiva primerjava med ODU in šprinterji. ODU so dosegli statistično boljše rezultate od šprinterjev, in sicer v maksimalni moči, proizvedli so pomembno večjo silo pri skoku z lastnim telesom in z 20 ter 40 kg, proizvedli so pomembno večjo mehansko moč pri skoku z 20 kg. Pri skoku z nasprotnim gibanjem so ODU in šprinterji proizvedli statistično značilno večjo silo glede na powerlifterje in kontrolno skupino. Pri višini skoka so šprinterji dosegli največjo višino, vendar se ta ni statistično značilno razlikoval od ODU. Tudi pri skokih iz polčepa z dodatnimi bremenami so bili rezultati zelo podobni. Avtorji so zaključili, da so razlike v maksimalni moči in karakteristike hitre moči specifične med skupinami in nastanejo zaradi vpliva različnega načina treniranja. Ta študija še enkrat pokaže to, da je potrebno za razvoj hitre moči uporabljati vaje in metode, ki zajemajo celotno območje odnosa sila - hitrost. V članku piše, da šprinterji velik del časa treninga namenijo treningu z utežmi, kjer uporabljajo vaje, ki jih uporabljajo ODU.

Glede na zgornjo študijo, menim, da pri nogometu ni smiselna le uporaba vaj OLDU, ampak lahko delno prenašamo tudi model treninga ODU. Le-ti v prvem delu treninga izvajajo specialne vaje OLDU, kjer je poudarek na razvoju hitre (eksplozivne) moči, v drugem delu pa uporabljajo dopolnilne vaje, kjer je poudarek na razvoju maksimalne moči. Vaje, kjer premagujemo malo silo z veliko hitrostjo, pa v nogometni trening vključimo kot trening hitrosti, ki ga povežemo z vadbo strukturnih situacij. Dodamo lahko tudi poskoke. Na ta način bomo pokrili vse dejavnike, ki jih moramo upoštevati pri treningu hitre moči in prihranili veliko časa.

7.2 Specifičnost treninga

Specifičnost treninga izhaja iz načela specializacije pri športni vadbi. Iz splošne vadbe prehajamo na specifično vadbo. Samo tisti športniki, ki bodo najbolj prilagojeni specifičnim zahtevam, lahko računajo na uspeh (Ušaj, 1997). Za večji prenos sposobnosti iz treninga moči v športno specifična gibanja, morajo biti vaje pri treningu moči čim bolj podobne gibanju v izbrani športni panogi. Prenos sposobnosti je mogoče izračunati kot količnik med napredkom v netrenirani vaji in napredkom v trenirani vaji (Zatsiorsky, 1995). Pri izbiri vaj za trening moči moramo upoštevati naslednja načela (Fleck in Kraemer, 2004):

- v katerih sklepih se izvaja gibanje,
- obseg gibanja v sklepih,
- tip upora skozi celoten obseg gibanja,
- hitrost gibov skozi celoten obseg gibanja,
- tip mišične kontrakcije.

Nogometno tehniko delimo na (i) gibanja brez žoge, (ii) gibanja z žogo in (iii) tehniko vratarja. Gibanja brez žoge naprej delimo na tek, skok, spreminjanje smeri, padanje in vstajanje. Vsa ta gibanja so kasneje pomembna pri tehniki z žogo, predvsem pri vodenju, udarcu z glavo in preigravanju. Za našeta gibanja je značilna iztegnitev v kolčnem, kolenskem in skočnem sklepu (slika 47). Večina specifičnih vaj OLDU vključuje hkratno popolno iztegnitev v vseh treh sklepih. V nogometni igri imajo pomembno vlogo tudi roke, saj jih igralci uporabljajo za varovanje žoge. Pri večini specialnih vaj je gibanje rok podobno kot pri nogometu.

Slika 47: Popolna iztegnitev v kolčnem, kolenske in skočnem sklepu pri preigravanju.



Canavan idr. (1996; v Hori idr., 2005) so primerjali poteg na moč iznad kolen in skok iz polčepa. Ugotovili so podobnosti v maksimalni moči, času do razvoja maksimalne moči, relativni moči, maksimalni sili in času do razvoja maksimalne sile. Hoffman idr. (2004) so med seboj primerjali dve skupini igralcev ameriškega nogometa. Prva skupina je uporabljala model treninga ODU, druga pa model treninga powerlifterjev. Prva skupina je statistično značilno bolj napredovala v skoku iz polčepa, pri vaj počep in teku na 40 jardov (36,6 m). Obe skupini sta ves čas treninga izvajali tudi trening hitrosti in agilnosti. Boljše rezultate v skoku iz polčepa je mogoče pripisati načinu gibanja pri vajah OLDU in načinu premagovanja bremen. Večja tehnična zapletenost vaj OLDU omogoča širši razvoj telesnih sposobnosti, zato so te vaje bolj primerne za prenos sposobnosti v športna gibanja (Tricoli, Lamas, Carnevale in Ugrinowitsch, 2005).

Specialne vaje OLDU naj se izvajajo iznad višine kolen, saj se večina gibanj v sklepih v fazi opore (pri teku, skoku) izvaja v tem območju. Smiselna je tudi uporaba vaj iz nižjih začetnih položajev, saj lahko med nogometno igro nastopijo okoliščine, ko bodo koti v posameznih sklepih manjši. V fazi zamaha (pri teku, udarcu) so amplitude gibanja večje. Za preventivo pred poškodbami morajo biti mišice sorazmerno razvite in močne čez celotno amplitudo gibanja.

Hitrost gibov se pri nogometu od začetka proti koncu gibanja povečuje. Sila, ki jo mišica proizvaja, se spreminja glede na hitrost gibanja (obratno sorazmerno) in glede na položaje telesa. Upor, ki ga nogometaš premaguje, je gravitacijski. Nekateri trenerji so pri treningu moči bolj navdušeni nad uporabo trenažerjev, saj omogočajo spreminjanje upora. Vendar so različne študije pokazale načelo specifičnosti testiranja (Fleck in Kraemer, 2004). Skupine, ki so za trening uporabljale spreminjajoči upor, so napredovale v testih, kjer so morali premagovati spreminjajoči upor, obratno je veljalo za skupine, ki so uporabljale konstantni zunanji upor. Ledvičke pri trenažerjih pa niso skonstruirane tako, da bi se popolnoma prilagajale odnosu navor – kot v sklepu (Fleck in Kraemer, 2004; Zatsiorsky, 1995). Pri nogometu moramo izbirati vaje moči, kjer premagujemo konstanten gravitacijski upor in pospešujemo od začetka do konca gibanja. Vaje OLDU imajo vse te značilnosti. Podobnosti, glede na tip upora in hitrost izvedbe, najverjetneje niso toliko pomembne

za trening mišičnih dejavnikov, ampak predvsem živčnih. Učenje živčnega sistema poteka na podlagi povratnih informacij in vpliva na aktivacijo motoričnih enot.

7.3 Koordinacija

Koordinacija je, poleg hitrosti in hitre moči, bistvena motorična sposobnost sodobnega modela nogometaša. Definiramo jo lahko kot sposobnost najbolj usklajenega gibanja nasploh, posebej v ne naučenih, nepredvidljivih in zahtevnih motoričnih nalogah (Ušaj, 1997). Ima veliko pojavnih oblik. Pri nogometu lahko najdemo prav vse pojavne oblike. Izpostavil bi le tri, in sicer:

- Sposobnost pravočasne izvedbe motoričnih nalog (timing). Določeno gibanje moramo izvesti v točno določenem trenutku. V nogometni igri je to vidno pri udarcu z glavo, ko mora nogometaš pravočasno skočiti, da bo lahko zadel žogo v optimalnem položaju in tako izvedel uspešen udarec.
- Sposobnost usklajenega gibanja zgornjih in spodnjih udov. Roke in noge morajo delovati usklajeno pri teku, vodenju žoge, udarcih,...
- Nekateri avtorji posebej obravnavajo tudi koordinacijo nog. V nogometu je ta vrsta koordinacije najverjetneje najpomembnejša.

Vse omenjene pojavne oblike koordinacije je mogoče zaslediti tudi pri specialnih vajah OLDU. Po maksimalni eksplozivni izvedbi vlečenja mora dvigalec pravočasno izvesti sed, saj bo v primeru nepravočasne izvedbe začela utež potovati navzdol in dviga ne bo mogoče dokončati. Ob izvedbi sunka mora natančno in hitro narediti izkorak (sed v škarje). Ves čas pa morajo pri dvigih usklajeno delovati roke in noge. Vse to kaže na veliko kompleksnost vaj OLDU ter možnost večjega prenosa sposobnosti.

7.4 Učinki ne treniranja

Organizem se na napor prilagodi tako, da mu ista obremenitev postane manjši napor, večja obremenitev pa predstavlja podoben napor (Ušaj, 1997). Prilagajanje organizma poteka tudi v obratni smeri, saj se ob prekinitvi vadbe začnejo s treningom pridobljene sposobnosti manjšati. Štirje faktorji vplivajo na ohranitev pridobljenih sposobnosti pri prekinitvi treninga (Zatsiorsky, 1995):

- čas treninga (priprav),
- izkušnje športnika,
- trenirane motorične sposobnosti,
- količina specifične obremenitve v obdobju vzdrževanja.

Dalj časa, kot je trajalo pripravljalno obdobje, dalj časa bomo lahko obdržali pridobljene sposobnosti. Če se med tekmovalnim obdobjem ne uporablja treninga s težkimi bremenami, se pri športih, z veliko tekem in kratkim pripravljalnim obdobjem, skoraj popolnoma izgubi moč (Zatsiorsky, 1995). Športniki, ki imajo za seboj veliko let treniranja, ob prekinitvi treninga izgubijo manjši delež pridobljenih sposobnosti, ob ponovnem treningu pa relativno hitro ponovno dosežejo podoben nivo. Različne sposobnosti se izgubljajo različno hitro, zato je omogočen sekvenčni razvoj sposobnosti (Zatsiorsky, 1995). Mišična masa upada relativno počasi. Elektromiografske (EMG) študije kažejo, da je začetni upad moči odvisen od živčnih dejavnikov. Vzdrževanje moči oziroma upočasnitev izgubljanja le-te je mogoče z ohranjanjem intenzivnosti treninga, pri čemer se količina in frekvenca treningov lahko zmanjšata (Fleck in Kraemer, 2004).

Nogomet je šport, za katerega je značilno dolgo tekmovalno obdobje z velikim številom tekem in relativno kratkim pripravljalnim obdobjem. Zaradi tega redkokdaj uporabljamo dolgoročno ciklizacijo, pri kateri bi iskali vrh za samo eno tekmo, kot je to v atletiki. V nogometu želimo, skozi tekmovalno obdobje, dalj časa obdržati nivo sposobnosti na nekoliko nižji ravni od maksimalne. Dobro organiziran nogometni trening, s primerno količino, intenzivnostjo in tekmami, omogoča ohranjanje sposobnosti, kot so koordinacija, vzdržljivost in gibljivost. Problem predstavlja

vzdrževanje mišične aktivacije skozi sezono. Slednjo vzdržujemo z nadobremenitvijo, pri čemer lahko uporabljamo pliometrično vadbo. Vendar je ta zaradi velike ekscentrične obremenitve povezana z zakasnelo mišično bolečino, ki pa jo nogometni tekmovalni ritem ne dopušča. Zato je potrebno izbirati takšno vadbo, da bo z malim številom vaj omogočila primerno nadobremenitev. Specialne vaje OLDU v eni vaji zajemajo vse mišične skupine, ki so ključnega pomena pri nogometni igri. So najprimernejše sredstvo, saj vključujejo predvsem koncentrično mišično naprezanje in omogočajo veliko intenzivnost vadbe. Z njimi lahko organiziramo zelo kratko vadbeno enoto z dosegom primernih učinkov.

8. Sklep

Razvoj eksplozivne moči mora potekati s takšnimi bremenami, pri katerih je proizvodnja mehanske moči največja in je hitrost gibanja čim bolj podobna tekmovalni hitrosti. Vendar pri enakem treningu, slej ko prej pride do stagniranja sposobnosti. Zato je potrebno trening moči primerno modulirati. Razvijati moramo maksimalno in hitro moč ter hitrost. Trening moči mora vključevati vaje, kjer bomo delovali v celotnem območju odnosa sila – hitrost.

Klasične vaje moči ne omogočajo razvoja hitre moči, saj v gibanje vključujejo fazo zaviranja. Primernejše so vaje OLDU, kjer se pospeševanje izvede skozi celoten obseg gibanja. Pri slednjih je proizvodnja mehanske moči največja, izvedba in hitrost gibanja pa sta v veliki meri podobna športno specifičnim gibanjem. Optimalno breme, ki se pri tem uporablja, znaša okoli 80% maksimalnega bremena in je večje kot pri ostalih vajah za razvoj hitre moči.

Poteg in sunek sta tekmovalni disciplini, v katerih se tekmuje pri OLDU in iz katerih izhajajo vse specialne in pomožne vaje OLDU. Trening OLDU naj se pri nogometu začne uporabljati pri trinajstih letih. Z vajami pa se otroci lahko seznanijo že prej preko kompleksa gimnastičnih vaj s palico. Poudarek naj bo na učenju tehnike. Bremena naj bodo takšna, da je možna izvedba pravilne tehnike ter večje število ponovitev.

Trening maksimalne moči v nogometu izboljša hitrost teka na kratke razdalje in višino skoka. Pomen maksimalne moči pojasnjuje Newtonov zakon, saj večja sila pri dani masi da večji pospešek. Bistvenega pomena pa je sunek sile, saj je potrebno pri nogometu razviti čim večjo silo v čim krajšem času. Zato je hitra moč ena izmed bistvenih motoričnih sposobnosti. Uporaba vaj OLDU v nogometu je smiselna zaradi optimalnega razvoja hitre moči, podobnosti vaj z gibanji v nogometu in vzdrževanja mišične aktivacije skozi sezono. Pomemben dejavnik za uporabo pa je tudi prihranek časa, saj z majhnim številom vaj obremenimo vse ključne mišične skupine.

Za razvoj maksimalne in hitre moči je mogoče uporabljati različna sredstva. Katera bo kdo uporabil je odvisno od njegovega znanja in ciljev, ki jih hoče doseči. Velikokrat nogometni trenerji uporabljajo trenažerje. Po mojem mnenju zaradi neznanja uporabe prostih uteži.

OLDU je v zadnjih letih v Sloveniji nepoznan šport. Razlogov zato je najverjetneje več. Prvi razlog je gotovo vedno manjše število klubov, saj so trenutno v Sloveniji samo še trije klubi, ki tekmujejo v slovenski ligi. Za propad klubov je krivo pomanjkanje denarnih sredstev in šolanih trenerjev in nenazadnje tudi premajhno število vadečih. Otroci se za ta šport ne odločajo, saj je zelo garaški in materialno vrne nazaj zelo malo, starši pa še vedno mislijo, da je dviganje uteži nevarno. V raziskavi (Hamill, 1994), ki je primerjala število poškodovanih otrok pri posameznih športih, je bil na prvem mestu nogomet, OLDU pa se je uvrstilo med športe z najmanj poškodbami.

Za nepoznanost OLDU pa je gotovo kriva tudi Fakulteta za šport, saj, v procesu izobraževanja profesorjev športne vzgoje, nima predmeta OLDU, kljub temu, da je poleg gimnastike, atletike in plavanja to bazičen šport. Naj le omenim, da je OLDU sestavni del predmetnika na Kineziološki fakulteti v Zagrebu.

OLDU sem začel trenirati pred letom in pol v Klubu olimpijskega dviganja uteži Olimpija. Takrat sem se prvič srečal s tem športom in moram reči, da imam z njim zelo dobre izkušnje. Pri nas najpogosteje uporabljajo vaje OLDU atleti, ostali športniki pa večinoma ne poznajo teh vaj.

Moj primarni šport je nogomet. Ne poznam primera, da bi kateri nogometni klub v Sloveniji, v procesu treniranja, sistematično dalj časa uporabljal vaje OLDU. Prav tako v slovenskem jeziku skoraj nimamo literature, ki bi govorila o OLDU ali o vključevanju OLDU v ostale športe. Ker imam s tem športom zelo pozitivne izkušnje in sem tudi sam izkusil kaj lahko športnik pridobi s takšnim načinom treniranja, sem se odločil, da zberem osnovne informacije o OLDU in predstavim njihovo uporabo pri treningu nogometa.

Osnovni namen diplomske naloge je podati informacije o koristnosti OLDU in so namenjene študentom, nogometnim in drugim trenerjem. Zavedam se, da bo potrebno izvesti še raziskave o uporabi vaj OLDU pri nogometu, saj je večina informacij zbranih na podlagi splošnih spoznanj o OLDU in izkušenj trenerjev drugih športov, ki delajo v tujini in pišejo članke. Upam, da bo diplomsko delo pripomoglo k bolj razširjeni uporabi vaj OLDU v nogometu.

Zaključil bom z besedami enega največjih strokovnjakov na področju znanosti kot tudi prakse v športu. Te besede so mi bile vodilo pri razmišljanju o iskanju najboljših sredstev za razvoj moči.

"The important limitation of many strength training machines is that they are designed to train muscle, not movement. Because of this, they are not the most important training tool for athletes." (Zatsiorsky, 1995)

9. Literatura

Baechle, R., Earle, R.W. in Wathen, D. (2000). Resistance training. V Baechle, T.R. & Earle, R.W. (Ur), *Essentials of Strength Training and Conditioning* (str. 395 – 425). United States: Human Kinetics.

Baker, D. (2001). Acute and long-term power responses to power training: Observations on the training of elite power athlete. *Strength and Conditioning Journal*, 23(3), 47 – 56.

Bangsbo, J. (1994). Physiological demands. V Ekblom, B. (Ur.), *Football (soccer)* (str. 43 – 58). London: Blackwell.

Billeter, R. in Hoppeler, H. (2003). Muscular basis of strength. V Komi, P.V. (Ur.), *Strength and power in sport* (str. 50 – 72). Blackwell Science Ltd.

Christou, M., Smilios, I., Sotirpoulos, K., Volaklis, K., Piliandis, T. in Tokmakidis, S. (2006). Effect of resistance training on physical capacities of adolescent soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 783 – 791.

Conroy, M. (2004). Combination movements. *Strength and Conditioning Journal*, 26(2), 50 – 51.

Cormie, P., McCaulley, G.O., Triplett, T. in McBride, J.M. (2007). Optimal Loading for Maximal Power Output during Lower-Body Resistance Exercises. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(2) 340 – 349.

Cormie, P., McCaulley, G.O. in McBride, J.M. (2007). Power versus strength-power jump squat Training: Influence on the load-power relationship. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(6) 996 – 1003.

Dahmane, R. (2001). *Histokemična, morfometrična in biomehanska primerjava mišic zgornjega in spodnjega uda*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta.

Despopoulos, A. in Silbernagl, S. (2003). *Color Atlas of Physiology*. New York: Thieme

Dolenc, A. (1997). *Analiza delovanja skočnega sklepa pri različnih tehnikah izvedbe vertikalnih skokov*. Magistrska naloga, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Ebben, W.P. in Blackard, D.O. (2001). Strength and conditioning practices of National Football League strength and conditioning coaches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 48 – 58.

Edman, K.A.P. (2003). Contractile performance of skeletal muscle fibers. V Komi, P.V. (Ur.), *Strength and power in sport* (str. 114 – 133). Blackwell Science Ltd.

Enoka, R.M. (2002). *Neuromechanics of human movement*. United States: Human Kinetics.

Elsner, B. (1984). *Metodika dela z nogometaši*. Ljubljana: Šolski center za telesno vzgojo.

Fleck, S.J. in Kraemer, W.J. (2004). *Designing Resistance Training Programs*. United States: Human Kinetics.

Gorostiaga, M.E., Izquierdo, M., Ruesta, M., Iribarren, J., Gonzalez – Badillo, J.J. in Ibanez, J. (2004). Strength training effects on physical performance and serum hormones in young soccer players. *European journal of applied physiology*, 91, 698 – 707.

Haff, G.G. in Potteiger, J.A. (2001). A Brief Review: Explosive exercise and sports performance. *Strength and Conditioning Journal*, 23(3), 13 – 20.

Hamill, B.P. (1994). Relative safety of weightlifting and weight training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 8(1), 53 – 57.

Hansen, L., Bangsbo, J., Twisk, J., Klausen, K. (1999). Development of muscle strength in relation to training level and testosterone in young male soccer players. *Journal of applied physiology*, 87(3), 1141 – 1147.

Harris, G.R., Stone, M.H., O'bryant, H.S., Proulx, C.M. in Johnson, R.J. (2000). Short-term performance effects of high power, high force, or combined weight-training methods. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(1), 14 – 20.

Harman, E. (2000). The biomechanic of resistance exercise. V Baechle, T.R. & Earle, R.W. (Ur), *Essentials of Strength Training and Conditioning* (str. 25 – 56). United States: Human Kinetics.

Hoff, J., & Helgerud, J. (2004). Endurance and strength training for soccer players. *Sports Medicine*, 34(3), 165 – 180.

Hoff, J. (2005). Training and testing physical capacities for elite soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 573 – 582.

Hoffman, J.R., Cooper, J., Wendell, M. in Kang, J. (2004). Comparison of Olympic vs. Traditional power lifting training programs in football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(1), 129 – 135.

Hori, N., Newton, R.U., Nosaka, K. in Stone, M. H. (2005). Weightlifting exercises enhance athletic performance that requires high – load speed strength. *Strength and Conditioning Journal*, 27(4), 50 – 55.

Izquierdo, M., Hakkinen, K., Gonzalez – Badillo, J.J., Ibanez, J. in Gorostiaga, E.M. (2002). Effects of long–term training specificity on maximal strength and power of upper and lower extremities in athletes from different sports. *European journal of applied physiology*, 87(3), 264 – 271.

Kaneko, M., Fuchimoto, T., Toji, H. in Suei, K. (1983). Training effect of different loads on the force–velocity relationship and mechanical power output in human muscle. *Scandinavian Journal of Sports Science*, 5, 50 – 55.

Kawamori, N. in Haff, G. (2004). The optimal load for the development of muscular power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 675 – 684.

Knuttgen, H.G. in Kraemer, W.J. (1987). Terminology and measurement in exercise performance. *Journal of Applied Sport Science Research*, 1, 1 - 10.

Knuttgen, H.G. in Komi, P.V. (2003). Basic considerations for exercise. V Komi, P.V. (Ur.), *Strength and power in sport* (str. 3 – 7). Blackwell Science Ltd.

Komi, P.V. (2003). Stretch–shortening Cycle. V Komi, P.V. (Ur.), *Strength and power in sport* (str. 184 – 202). Blackwell Science Ltd.

Kotzamanidis, C., Chatzopoulos, D., Michailidis, C., Papaikovou, G. in Patikas, D. (2005). The effect of a combined high–intensity strength and speed training program on the running and jumping ability of soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 369 – 375.

Lasan, M. (1996). *Fiziologija športa – harmonija med delovanjem in mirovanjem*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Lear, J. (1990). *Weight Lifting*. London: A&C Black (Publishers) Ltd.

Chiu, L.Z.F. in Schilling, B.K. (2004). The stop clean and stop snatch: Alternatives to the hang. *Strength and Conditioning Journal*, 26(3), 10 – 12.

Manolopoulos, E., Papadopoulos, C., Salonikidis, K., Katartzi, E. in Poluha, S. (2004). Strength training effects on physical conditioning and instep kick kinematics in young amateur soccer players during preseason. *Perceptual and Motor Skills*, 99(2):701-710.

Mcbride, J.M., Triplett – Mcbride, T., Davie, A. in Newton, U.R. (1999). A comparison of strength and power characteristics between power lifters, olympic lifters, and sprinters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 13(1), 58 – 66.

McEvoy, K.P. in Newton, R.U. (1998). Baseball throwing speed and base running speed: The effects of ballistic resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 12(4), 216 – 221.

Mohr, M., Krustrup, P. in Bangsbo, J. (2003). Match performance of high standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21(7), 519 – 528.

Moritani, T. (2003). Motor unit and motoneuron excitability during explosive movement. V Komi, P.V. (Ur.), *Stength and power in sport* (str. 27 – 49). Blackwell Science Ltd.

Newton, H. (2002). *Explosive lifting for sports*. United States: Human Kinetics.

Nordin, M. in Frankel, V.H. (2001). *Basic biomechanics of the musculoskeletal system*. Pannsylvania: Lippincott Williams & Wilkins.

Pocrnjič, M. (1999). *Prognostična vrednost ekspertnih modelov za usmerjanje, izbiranje in nadzorovanje procesa treniranja mladih nogometašev*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Sale, D.G. (2003). Neural adaptation to strength training. V Komi, P.V. (Ur.), *Stength and power in sport* (str. 281 – 314). Blackwell Science Ltd.

Schmidtbleicher, D. (1992). Training for power events. V Komi, P.V. (Ur.), *Stength and power in sport* (str. 184 – 202). Blackwell Science Ltd.

Simenz, C.J., Dugan, C.A., in Ebben, W. P. (2005). Strength and conditioning practices of national basketball association strength and conditioning coaches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 12(3), 495 – 504.

Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C. in Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer – an update. *Sports Medicine*, 35(6), 501 – 536.

Strojnik, V. (1997). Spremljanje učinkov vadbe moči – primer iztegovalk nog. *Šport*, 45(4), 37 – 41.

Tricoli, V., Lamas, L., Carnevale, R., in Ugrinowitsch, C. (2005) Short-term effects on lower-body functional power development: weightlifting vs. vertical jump training programs. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 433–437.

Ušaj, A. (1996). *Kratek pregled osnov športnega treniranja*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Verdenik, Z. (1999). *Model igre slovenske nogometne reprezentance*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Zatsiorsky, V.M. (1995). *Science and practice of strength training*. United States: Human Kinetics.

Zatsiorsky, V.M. (2003). Biomechanics of strength and strength Training. V Komi, P.V. (Ur.), *Strength and power in sport* (str. 439 - 487). Blackwell Science Ltd.

Zemunik, B. (1985). *Dizanje utega*. Zagreb: Sportska tribina.

Whitney, E., Moore, G., Hickey S.M. in Reiser, F.R.(2005). Comparison of two twelve week off – season combined training programs on entry level collegiate soccer players' performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(4), 791 – 798.

Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R. in Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine* 38(3), 285 -288.

Swan., J. (2005). *Muscular histology & structure*. Pridobljeno 11.9.2007, iz http://webanatomy.net/anatomy/muscle1_notes.htm.