

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

Športno treniranje
Kondicijsko treniranje

**OLIMPIJSKO DVIGANJE UTEŽI KOT SREDSTVO ZA
RAZVOJ EKSPLOZIVNE MOČI KOŠARKARJEV**

DIPLOMSKO DELO

MENTOR

izr. prof. dr. Frane Erčulj

RECENZENT

izr. prof. dr. Brane Dežman

KONZULTANT

strok. sod. dr. Mitja Bračič

AVTOR DELA

Goran Ostojčič

Ljubljana, 2010

Zahvala

Zahvaljujem se mentorju izr. prof. dr. Franetu Erčulju za strokovno vodenje, nasvete in pomoč pri izdelavi diplomskega dela.

Hvala Roku Oražmu in Andreju Žaklju za pomoč pri tehnični izvedbi diplomskega dela ter Maji Oražem za pomoč pri lektoriranju.

Hvala Slavku Vujinu, Urošu Zadniku, Jaki Blažiču, Luki Hrenu ter Mateju Krušiču za pomoč pri slikovnem materialu diplomskega dela.

Zahvaljujem se svoji družini za vso pomoč in podporo v času mojega študija.

Iskrena hvala Miranu Zupancu za velikosrčnost in razumevanje.

Posebno zahvalo posvečam svojemu dekletu Ani Medvešček: »brez tebe bi bila študij in diplomska naloga bistveno težja«. Hvala.

Ključne besede: olimpijsko dviganje uteži, košarka, moč, eksplozivna moč, kondicijska priprava, metodika poučevanja

OLIMPIJSKO DVIGANJE UTEŽI KOT SREDSTVO ZA RAZVOJ EKSPLOZIVNE MOČI KOŠARKARJEV

Goran Ostojčić

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2010

Športno treniranje, Kondicijsko treniranje

107 strani, 44 slik, 3 preglednice, 51 virov

IZVLEČEK

Sodobna košarka je igra moči, hitrosti in spretnosti oz. koordinacije. Za njo so značilni sprinti na krajših razdaljah, nenadne spremembe smeri, agresivna zaustavljanja in pospeševanja, skoki različnih oblik, telesni kontakt, tako v napadu kot v obrambi ter hiter tempo skozi celotno igro. Za uspešnost v igri morajo torej košarkarji imeti visoko razvite številne motorične sposobnosti, med katerimi še posebej prihaja do izraza moč.

Moč kot ena najpomembnejših motoričnih sposobnosti za uspešnost v košarki se manifestira na različne načine. Kompleksna narava košarkarske igre tako od igralca zahteva visok nivo razvitosti maksimalne moči, eksplozivne oz. hitre moči ter vzdržljivosti v moči. Za razvoj eksplozivne moči poznamo različne metode, ki jih je potrebno smiselno razporediti skozi vadbeno obdobje. Poleg metod je za razvoj eksplozivne moči potrebna tudi ustrezna izbira vaj. Vaje morajo biti športno specifične, kar pomeni, da morajo izhajati iz gibalnih vzorcev, ki so značilni za košarko. Med tovrstne vaje spadajo tudi vaje iz olimpijskega dviganja uteži ter njihove izpeljanke.

Predmet diplomskega dela je obravnavanje olimpijskega dviganja uteži kot sredstva za razvoj eksplozivne moči košarkarjev. V slovenski strokovni literaturi je to področje slabo predstavljeno, prav tako tudi v športni praksi, saj je le redko mogoče zaslediti uporabo olimpijskega dviganja uteži v procesu treninga moči košarkarjev.

Tovrsten trening moči v praksi trenerji velikokrat povezujejo z visokim tveganjem za nastanek poškodb, predvsem poškodb hrbtenice. Po avtorjevem mnenju in praktičnih izkušnjah je takšno razmišljanje prej posledica nepoznavanja teorije in prakse olimpijskega dviganja uteži. Športne poškodbe se lahko pojavijo pri vsakem športnem treningu, tudi pri treningu moči na trenažerjih. Ob ustrezni metodiki učenja, pravilno naučeni tehniki olimpijskih dvigov in prilagojenosti treninga starostnim ter morfološkim značilnostim košarkarjev, je lahko olimpijsko dviganje uteži varno in predvsem učinkovito sredstvo za razvoj eksplozivne moči.

Keywords: weightlifting, basketball, strength and conditioning, explosive strength, methods of learning

WEIGHTLIFTING AS INSTRUMENT OF EXPLOSIVE STRENGTH DEVELOPMENT FOR BASKETBALL

Goran Ostojic

University of Ljubljana, Faculty of Sport, 2010

Sport training, Strength and conditioning training

107 pages, 44 pictures, 3 tables, 51 references

ABSTRACT

Modern basketball game is a game of strength, speed and coordination. Characteristics of a modern game from the athletic point of view are short distance sprints, quick changes of movement direction, aggressive accelerations and stopping, different qualities of jumps, physical contact in offence and defence. For successful participation in the game, basketball players need to have well developed motoric skills, strength above all.

Strength and power as two of most dominant motoric skills presented in basketball game are manifested in different ways. The complex nature of basketball game requires a high level development of maximal strength, explosive strength and strength endurance from a basketball player. Beside different methods for development of explosive strength is also important to choose the right type of exercise. Exercise for explosive strength development need to be sport specific – they must mimic the movement strategies of sports we are training. Weightlifting exercises are considered as one of the best sport specific exercises for strength and power development.

The purpose of the thesis is to present the weightlifting exercises as an instrument of strength and power development for basketball players. In Slovenian sports literature weightlifting is poorly presented and use of that kind of exercises is also rarely seen in strength and conditioning training in basketball.

In practice many coaches consider weightlifting exercises as exercises with high level of sports injuries risk. From the author's point of view and his practical experience is that kind of thinking the consequence of lack in theoretical and practical knowlege of weightlifting. With use of appropriate learning methods, proper technique of weightlifting movements and training which is adjusted to the players' age and its morphological characteristics, weightlifting can be safe and above all an effective instrument to develop strength and power.

Kazalo vsebine

1. UVOD	9
1.1 KARAKTERISTIKE SODOBNE KOŠARKE	10
1.2 MOČ	11
1.3 PERIFERNI ALI MIŠIČNI DEJAVNIKI MIŠIČNE SILE IN MOČI	12
1.4 CENTRALNI ALI ŽIVČNI DEJAVNIKI MIŠIČNE SILE IN MOČI.....	13
1.5 MEHAZMZI PRILAGODITVE V TRENINGU SILE IN MOČI.....	14
2. PREDMET, PROBLEM IN NAMEN DELA	17
2.1 DEFINICIJA MAKSIMALNE MOČI IN MAKSIMALNE SILE	17
2.2 TRENING MAKSIMALNE MOČI	21
2.3 SPECIFIČNOST TRENINGA MOČI V ŠPORTU.....	25
2.4 OLIMPIJSKO DVIGANJE UTEŽI (ODU) IN RAZVOJ MOČI	30
3. CILJI	34
4. TEHNIKA OLIMPIJSKEGA DVIGANJA UTEŽI	35
4.1 POTEG	36
4.2 SUNEK.....	48
4.2.1 NALOG NA PRSI	48
4.2.2 SUNEK S PRSI.....	55
5. METODIKA UČENJA OLIMPIJSKEGA DVIGANJA UTEŽI	61
5.1 UČENJE POTEGA	62
5.1 Širina prijema droga	62
5.2 Potisk nad glavo zadaj.....	63
5.3 Počep z drogom nad glavo	65
5.4 Vlečenje za poteg iz podriva	66
5.5 Poteg na moč	67
5.6 Vlečenje za poteg izpod višine kolen	69
5.7 Poteg izpod višine kolen	71
5.8 Poteg s tal.....	74
6. UČENJE NALOGA	76
6.1 Prijem droga.....	76
6.2 Počep z drogom spredaj	76
6.3 Vlečenje za nalog iz podriva.....	78
6.4 Nalog iz podriva	79
6.5 Vlečenje za nalog izpod višine kolen	81
6.6 Nalog izpod višine kolen.....	82
6.7 Nalog s tal	84
7. UČENJE SUNKA.....	85
7.1 Potisk nad glavo	85
7.2 »Push press«.....	86
7.3 Sunek na moč.....	88
7.4 Sunek	89
8. DODATNE VAJE	91
8.1 Podsed	91
8.2 Počep.....	92
8.3 Mrtvi dvig	94
9. VARNOST OZ. NEVARNOST ODU	96
10. SKLEP	98
11. VIRI	102

1. Uvod

Košarka kot igra, kakršno poznamo danes, se v marsičem razlikuje od igre, ki so jo igrali v preteklosti. Njen stalen in predvsem hiter razvoj jo je pripeljal do današnje oblike igre – za katero lahko rečemo, da je igra moči, hitrosti in spretnosti oz. koordinacije. Zahteve sodobne košarke narekujejo profil igralca, ki se v marsičem razlikuje od igralca v preteklosti. Če primerjamo med seboj košarkarja iz 80-ih let ali košarkarja danes, lahko že na prvi pogled ugotovimo, da so igralci danes močnejši, hitrejši, agilnejši in bolj eksplozivni kot nekoč (Slika 1). Obdobje košarkarske romantike je že zdavnaj mimo, današnja igra pa vse bolj temelji na fizični moči.



Slika 1: Košarka nekoč in danes (pridobljeno 2010 z <http://www.euroleague.net/history/50-years/photo-exhibition> in <http://hoopedia.nba.com/index.php?title=Image:PEKOVIC.jpg>)

1.1 Karakteristike sodobne košarke

Cilj košarkarske igre je, da moštvo doseže zadetek oz. da ne dovoli tekmecu, da pride do žoge in doseže zadetek. Košarkarsko igrišče meri 28 x 15 m. Razmeroma majhna igralna površina vsekakor vpliva na gibanja igralcev. Ta so razmeroma kratka, hitra, z veliko štartov, zaustavljanj in sprememb smeri. Zaradi razmeroma majhnega prostora, še posebno pod košem, prihaja med igralci pogosto do dotikov in z njimi povezanega zavzemanja stabilnih položajev, naslanjanj in odrievanj. Cilj, v katerega mečemo, je na višini 305 cm, zato morajo določene akcije (mete, lovljenja žoge, blokiranje, podajanje žoge ipd.) igralci izvajati tudi v skoku (Dežman in Erčulj, 2000).

Za uspešno udejstvovanje v sodobni košarkarski igri mora imeti košarkar visoko razvite motorične sposobnosti, saj je igra, kot jo poznamo danes, postala igra talenta(ov) v moči, hitrosti in vzdržljivosti, ki se manifestira v motorično izredno agresivnem vedenju. Kdor se temu ni sposoben prilagoditi, se v bistvu sam izloči in je manj uspešen (Jakše, 2005).

Vrhunski klubi sodelujejo v različnih tekmovanjih, npr.: državnem prvenstvu, pokalnem prvenstvu, ligi NLB, evropskih tekmovanjih (Euroliga, Eurochallenge ...); kar njihovim igralcem narekuje, da na teden odigrajo dve ali celo tri tekme. Poleg klubskih obveznosti igrajo najboljši igralci še tekme državne reprezentance, ki ponavadi potekajo v obdobju aktivnega počitka (julij, avgust). Ob vsem tem napornem ritmu tekmovanja seveda dnevno opravijo še več napornih treningov (taktično-tehnični trening, kondicijski trening ...). Vse zgoraj naštetu nakazuje, da je dobra kondicijska priprava osnova za uspešno izvajanje tehnično-taktičnih prvin igre, hkrati pa služi tudi kot preventiva pred poškodbami (Bračič, 2006).

Kondicijski trening tako postaja stalnica v vseh športih, tudi v košarki, še vedno pa obstaja veliko polemik, na kakšen način je potrebno trenirati, da bi bili športniki kondicijsko kar najbolj optimalno pripravljeni. Tako se med trenerji, športniki, športno znanostjo porajajo vprašanja o optimalnem obsegu, pogostosti treninga, metodah, vajah itd. Eno izmed najbolj »perečih«vprašanj na tem področju pa je uporaba

eksplozivnih vaj za izboljšanje mišične sile ter moči kot enih izmed najdominantnejših motoričnih sposobnosti (Low in Smith, 2007).

Razvoj košarkarske igre narekuje, da moč postaja ena izmed najbolj pomembnih motoričnih sposobnosti za uspešno udejstvovanje v košarki. Igralec, ki mu primanjkuje moči, težko postane uspešen, kajti pomanjkanje le-te lahko le delno nadomesti z drugimi dejavniki uspešnosti igranja v košarki (Dežman in Erčulj, 2000).

Zahteva po močnih igralcih in posledično vključevanje vadbe moči v trening je torej iz leta v leto večja. Vsa kompleksna dinamična gibanja, ki so za uspešnost igranja košarke pomembna (skoki, meti, podaje, spremembe smeri, pospeševanje, šprinti, borba za prostor), za učinkovito izvedbo zahtevajo visok nivo mišične moči. Zmožnost generiranja mišične moči v kratkem času, ki je potrebna za izvedbo hitrih eksplozivnih gibanj, je ena bistvenih sposobnosti dobrega košarkarja. Poleg tega je za uspešno premagovanje velikih odporov, kot je borba za prostor pod košem, potrebna sposobnost premagovanja velikih sil, bodisi v koncentričnih, izometričnih ali ekscentričnih pogojih mišičnega delovanja. Pomemben učinek povečanja moči je tudi zmanjšana dovzetnost za športne poškodbe (Drakslar, 2009).

1.2 Moč

Moč je fizikalno opredeljena kot sposobnost opravljanja dela v nekem časovnem intervalu. Veliko športnih panog vsebuje gibanja (meti, skoki, šprinti, hitre spremembe smeri, udarci), ki so odvisna od te motorične sposobnosti. V teh aktivnostih je moč eden od bistvenih dejavnikov uspeha (Kawamori in Haff, 2004), zato je trening, ki je usmerjen v razvoj moči postal sestavni del vsakega trenažnega procesa.

Struktura mišične moči je kompleksna in odvisna od vidika obravnave. Literatura jo deli v glavnem po manifestacijskem (šprinterska, metalna, suvalna, odrivna ...) ali topološkem kriteriju (noge in medenični obroč, trup, roke in ramenski obroč), oz. z vidika silovitosti mišičnega krčenja (največja moč, hitra moč, vzdržljivost v moči) (povzeto po Strojnik, 1997 in Šarabon, 2007).

1.3 Periferni ali mišični dejavniki mišične sile in moči

Periferni ali mišični dejavniki predstavljajo maksimalni potencial mišice, da proizvede silo oz. moč. Med najvažnejše uvrščamo:

- Prečni presek mišice

Dobro je poznano, da je sila oz. moč, ki jo je mišica sposobna proizvesti, odvisna od njene dimenzije oz. od njenega fiziološkega preseka. Fiziološki presek mišice predstavlja pomemben dejavnik generiranja mišične sile. Opredeljen je kot namišljen presek skozi mišico, ki preseka vsako mišično vlakno pravokotno glede na njegov potek (Ušaj, 1997). Fiziološko hipertrofirana mišica lahko na breme deluje z večjo silo. Hipertrofija mišice kot posledica treninga pomeni povečanje števila aktinskih in miozinskih vlaken v posameznem mišičnem vlaknu ter povečanje sarkoplazemskega retikuluma. Pri vrhunskih dvigovalcih uteži je možno zaznati predvsem miofibrilno hipertrofijo, med tem ko je pri bodybuilderjih prisotna predvsem sarkoplazemska hipertrofija. To nakazuje na to, da je tip treninga z utežmi tisti, ki določa kvalitetne spremembe v mišici (Zatsiorsky, 2006)

- Tip mišičnega vlakna

Pri človeku razlikujemo predvsem tri tipe mišičnih vlaken: tip 1, tip 2A in tip 2B. Tip 1 je značilen po tem, da predstavlja tipično vzdržljivo vlakno, ki se krči počasi, se težje utruje in v katerem prevladujejo aerobni energijski procesi. Vlakno tip 2A je značilno po tem, da se krči hitreje od tipa 1, v njem pa so izraziteje aktivni aerobni energijski procesi. Vlakno tip 2B se krči hitro, v njem prevladujejo anaerobni energijski procesi, se pa hitreje utruje (Ušaj, 1997).

Vse tri vrste mišičnih vlaken generalno proizvedejo enako izometrično silo po enoti prečnega preseka. Hitra vlakna pa lahko proizvedejo večjo silo pri večjih hitrostih kontrakcije, ki so značilne za hitra gibanja v športu. Prav tako imajo hitra vlakna (tip 2B) večjo eksplozivno moč (hitreje proizvedejo silo) in silo od počasnih vlaken.

1.4 Centralni ali živčni dejavniki mišične sile in moči

Centralni živčni sistem (CŽS) igra zelo pomembno vlogo pri uravnavanju mišične aktivnosti. Mišična sila ni odvisna le od mehanskih in arhitekturnih lastnosti mišice ampak tudi od stopnje zaveste aktivacije posameznih mišičnih vlaken ali t.i. znotraj mišične koordinacije.

Poleg tega je pomembno tudi usklajeno delovanje več mišic oz. mišičnih skupin. Aktivaciji in usklajenemu delovanju različnih mišičnih skupin pravimo tudi medmišična koordinacija (Zatsiorsky, 1995).

Znotrajmišična koordinacija

Pomeni velikost zavestne aktivacije posameznih mišičnih vlaken. V okviru znotraj mišične koordinacije centralni živčni sistem nadzoruje aktivnost mišic in s tem mišično silo s pomočjo treh mehanizmov (Enoka, 1994):

1. rekrutacije – stopnjevanja sile s pomočjo vključevanja in izključevanja motoričnih enot;
2. frekvenčne modulacije – spreminjanja frekvence proženja akcijskih potencialov posameznih motoričnih enot;
3. sinhronizacije – hkratnega vključevanja motoričnih enot.

Medmišična koordinacija

Vsak gib, tudi najbolj enostaven, je naučen akt, ki zahteva kompleksno koordinacijo različnih mišičnih skupin (Zatsiorsky, 1995). Zaporedje, s katerim se določene mišice vključujejo v premagovanje napora (mišična veriga), in uspešnost, s katero se hkrati sprošča antagoniste ter pasivno aktivira stabilizatorje, imenujemo medmišična koordinacija. Posebno pomembna je pri izvedbi hitrih eksplozivnih gibov, še posebej takrat, ko se pojavi utrujenost. Takrat se tovrstna koordinacija hitro poruši, pri netreniranih verjetno prej kot pri treniranih. Porušenje koordinacije pa povzroči še

večjo porabo energije in s tem še večjo utrujenost. Pasivno krčenje mišic, ki v gibanju opravljajo stabilizacijsko funkcijo mišicam, ki opravljajo osnovno gibanje, je ključnega pomena za uspešno izvedeno gibanje in pravilno tehniko (Ušaj, 1997).

1.5 Mehanizmi prilagoditve v treningu sile in moči

Trening mišične sile in moči privede do značilnih adaptacijskih sprememb v številnih organskih sistemih človeka: mišično-skeletnem, živčnem, endokrinem, srčno-žilnem in energijskem sistemu.

Mehanizmi mišične prilagoditve na trening moči

Adaptacija mišice:

Najpomembnejši mehanizem adaptacije mišice na trening moči je hipertrofija mišice oz. povečanje prečnega preseka mišice. Gre za povečanje količine kontraktilnih proteinov v mišičnih vlaknih, kar omogoča proizvodnjo večje sile in moči. Nekatere raziskave nakazujejo tudi na povečanje števila mišičnih vlaken – hiperplazija, vendar naj bi bil prispevek hiperplazije relativno majhen (manj kot 5 %), zato z vidika prakse lahko smatramo hiperplazijo kot nevažno (Povzeto iz Zatsiorsky in Kreamer, 2006; Markovič, 2008).

Obstajata dve vrsti hipertrofije

1. Sarkoplazemska – gre za povečanje prečnega preseka mišice na račun povečane količine sarkoplazemskega retikuluma, ki nima direktnega vpliva na proizvodnjo mišične sile.
2. Miofibrilna hipertrofija – gre za povečanje mišičnega vlakna na račun večjega števila aktinskih in miozinskih miofilamentov.

Trening moči vodi do kombinacije sarkoplazemske in miofibrilne hipertrofije. Odvisno od tipa treninga se različna tipa hipertrofije pojavljata v različnem obsegu. Tako je pri vrhunskih dvigovalcih uteži možno zaznati predvsem miofibrilno hipertrofijo, med tem

ko je pri bodybuilderjih prisotna predvsem sarkoplazemska hipertrofija. To nakazuje na to, da je tip treninga z utežmi tisti, ki določa kvalitetne spremembe v mišici (Zatsiorsky in Kreamer, 2006).

Med pomembnejše mehanizme prilagoditve mišice na trening moči uvrščamo spremembe v mišični arhitekturi. Trening moči z velikimi bremenami povečuje kot pripoja mišičnih vlaken na tetivo. Na tak način se povečuje fiziološki presek cele mišice brez hipertrofije mišičnih vlaken. Mišica tako postaja bolj sposobna premagovati večja bremena, hkrati pa izgublja svojo sposobnost hitre izvedbe giba. Na drugi strani pa trening eksplozivne moči, kjer so zunanja bremena relativno majhna in se jih premaguje z maksimalno možno hitrostjo (npr. šprinti, skoki ...) zmanjšujejo kot pripenjanja mišičnih vlaken za tetivo in povečujejo njihovo dolžino. Rezultat tega je porast hitrosti in moči brez značilnih sprememb v sili (Marković, 2008).

Adaptacije v mišici se zgodijo kasneje kot adaptacije v živčevju. Učinki hipertrofije se pojavijo šele po treh mesecih redne vadbe, pri čemer mora biti ista mišična skupina obremenjena najmanj trikrat tedensko (Zatsiorsky, 1995). Novejša študija raziskovalcev Synnesa, De Boerja in Naricija (2007) pa nakazuje, da so spremembe na makroskopski ravni mišice vidne že po treh tednih ob dovolj intenzivnem treningu (režim treninga: 4 serije, 7 RM in 2 minuti odmora med serijami). Avtorji ne nasprotujejo dognanjem o doprinosu živčnih dejavnikov na zgodnje pridobivanje moči, menijo le, da se učinki hipertrofije pojavijo prej, kot je veljalo do zdaj. Pri treniranih športnikih so spremembe tudi hitreje opazne (Synnes, De Boer in Narici, 2007 v Jakše, 2009).

Prilagoditev živčnega sistema na trening moči

Izboljšano delovanje živčnega sistema se kaže kot eden izmed prvih učinkov treninga moči. Povečanje moči je v začetni fazi treninga moči vedno posledica izboljšanja mišične aktivacije, pomembnejše strukturne spremembe v mišici (hipertrofija) in pa povečanje moči na njihov račun pa se kažejo kasneje, ponavadi po treh mesecih redne vadbe (Strojnik, 2005-2009).

Trening za aktivacijo mišične mase ima sicer relativno hitre učinke, vendar pa je ta mehanizem napredovanja na področju moči močno omejen. Kumulativni učinki povečanja nivoja aktivacije mišice se pojavijo že v prvem tednu treninga, medtem ko je pri srednje in visokem izhodiščnem nivoju plato razvoja tega mehanizma dosežen v štirih do šestih tednih (Šarabon, 2001).

Adaptacija živčnega sistema:

- zmanjša se aktivacija antagonista (prvi odziv na vadbo moči),
- sposobnost prevajanja višjih frekvenc AP znotraj mišičnega vlakna agonista,
- bolje se vključujejo sinergisti – povečanje sile in moči pri določenem gibu je lahko tudi rezultat povečanja aktivacije sinergistov – mišic, ki direktno pomagajo agonistu. Govorimo torej o izboljšanju medmišične koordinacije (Markovič idr., 2007).

Pri začetnikih pride do vseh prilagoditev, do specializiranih odzivov pa šele pri treniranih športnikih.

2. Predmet, problem in namen dela

2. 1 Definicija maksimalne moči in maksimalne sile

Maksimalna moč je glavna determinanta uspešnosti gibanj, katerih cilj je produkcija maksimalne hitrosti npr. ob odzivu ali udarcu. Takšne zahteve se pojavljajo pri športnih aktivnostih, kot so skoki, meti, udarci, šprinti

Sodobna košarka zahteva, da se praktično vsi taktično-tehnični elementi, kot so npr. odkrivanje, vtekanje, varanje in spremembe smeri, met na koš, skok za žogo itd. izvajajo z maksimalno hitrostjo oz. maksimalno eksplozivno. V igri bodo torej bolj dominantni oz. uspešni tisti igralci, ki dosežejo visok nivo razvitosti eksplozivne moči.

Npr.: višina, do katere košarkar skoči pri skoku za žogo, je determinirana izključno s hitrostjo, s katero zapusti podlago oz. tla. Na dnu gibanja se telo za trenutek ustavi, temu sledi pospešena iztegnitev v trupu, kolkih in gležnjih dokler ni dosežena hitrost odziva, s katero igralec odskoči. Ta odskočna hitrost je determinirana s sunkom sile (Newton, 1997).

Moč je torej fizikalno opredeljena kot sposobnost opravljanja dela v nekem času. Ko govorimo o moči kot gibalni sposobnosti se ta definicija pogosto zamegli. Zlasti v slovenski terminologiji zasledimo izraz mišična moč tudi takrat, ko gre v resnici za mišično silo (časovno odvisno ali neodvisno) (Šarabon, 2007).

Moč (angleško 'power') predstavlja sposobnost obvladovanja odpora z veliko hitrostjo kontrakcije. Kot že zgoraj omenjeno, je torej moč definirana kot sposobnost opravljanja dela v nekem času:

1. Moč (P) = delo (A) / čas (T)

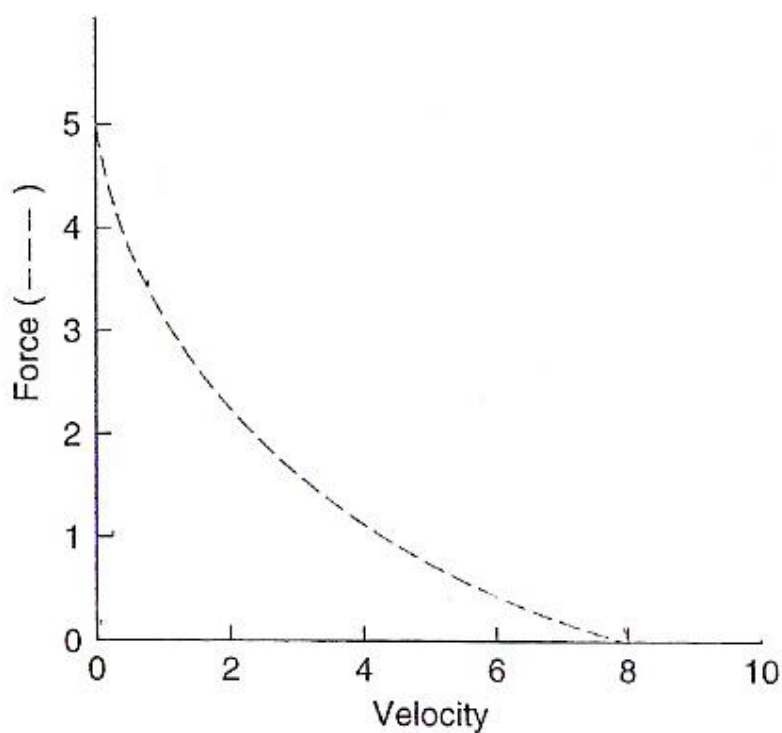
2. Delo (A) = sila (F) x razdalja (s)

3. Moč (P) = sila (F) x razdalja (s) / čas (t) = SILA x HITROST

Maksimalna sila je sila, ki jo mišica oziroma mišična skupina proizvede v določenem gibalnem vzorcu v določeni hitrosti (Knuttgen in Kraemer, 1987). Sila, ki jo mišica lahko proizvede, je definirana z drugim Newtonovim zakonom gibanja:

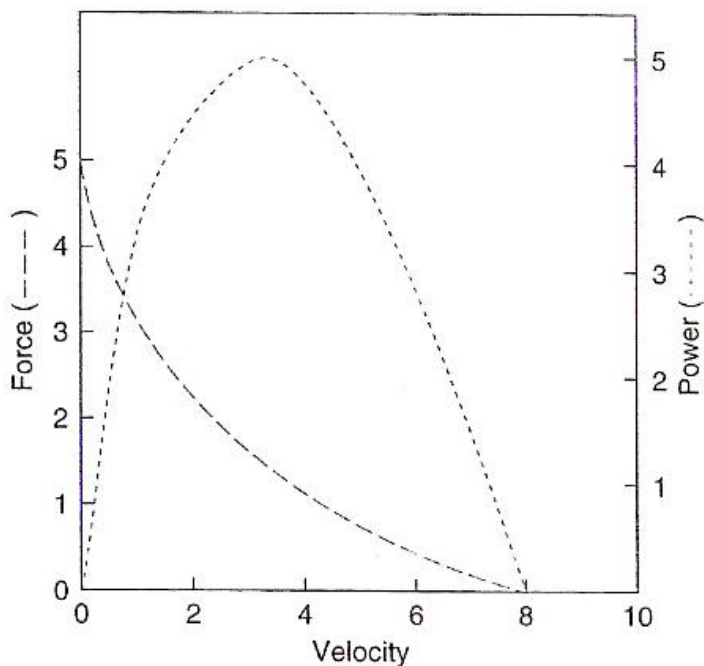
$$4. \text{ Sila } (F) = \text{ masa } (m) \times \text{ pospešek } (a)$$

Klasičen graf pri koncentričnem mišičnem krčenju, sila : hitrost (graf 1) nam kaže, da se z naraščanjem hitrosti gibanja, sila zmanjšuje.



Graf 1: Odnos sila : hitrost koncentričnega mišičnega krčenja (force = sila, velocity = hitrost) (Kraemer in Fleck, 2004).

Če pogledamo silo in moč v odnosu s hitrostjo koncentričnega mišičnega krčenja skupaj na enem grafu (graf 2), vidimo, da maksimalna sila vsekakor ni proizvedena pri isti hitrosti kot maksimalna moč.



Graf 2: Odnos sila = force (leva ordinata) in moč = power (desna ordinata) : hitrost koncentričnega mišičnega krčenja = velocity (Kraemer in Fleck, 2004).

Moč doseže svoj vrh nekje med maksimalno in minimalno hitrostjo gibanja v koncentričnem tipu mišičnega krčenja. Kot vidimo, je pri velikih hitrostih gibanja sila zelo majhna, prav tako pa je majhna tudi proizvodnja moči. Ob zmanjševanju hitrosti gibanja se sila povečuje vse do točke, kjer je hitrost gibanja nič (izometrična kontrakcija). Na drugi strani, moč doseže svoj vrh nekje v srednji hitrosti gibanja in se zmanjšuje vse do hitrosti nič kjer sila doseže svoj vrh (izometrična kontrakcija).

Za boljše razumevanje zgoraj napisanega podajam tudi praktičen primer, ki dobro ponazarja razliko med silo in močjo. Imamo dva športnika (A in B), oba z enako maso 80 kg in višino 180 cm, ki izvajata 3 vaje: počep, vertikalni skok iz počepa z utežjo 80 kg in vertikalni skok iz počepa brez bremena.

	Športnik A	Športnik B
Počep zadaj		
Dvignjeno breme (kg)	135	90
Maksimalna sila reakcije podlage (N)	1.370	935
Povprečna mehanična moč (W)	527	417
Skok iz počepa z dodatnim bremenom		
Maksimalna sila reakcije podlage (N)	1.209	984
Povprečna mehanična moč (W)	1.826	1.554
Višina skoka (cm)	29	25
Skok iz počepa brez dodatnega bremena		
Maksimalna sila reakcije podlage (N)	1.662	1.724
Povprečna mehanična moč (W)	2.138	2.249
Višina skoka (cm)	41	47

Tabela 1: Prikaz najpomembnejših rezultatov športnika A in B v testih počep zadaj, skok iz počepa z dodatnim bremenom ter skok iz počepa brez dodatnega bremena

Iz podatkov je razvidno, kako je športnik A močnejši (je sposoben proizvesti večjo maksimalno silo pri počepu) pri obvladovanju velikih zunanjih obremenitev (teža lastnega telesa in teža bremena). Na drugi strani pa je športnik B močnejši pri obvladovanju manjših zunanjih obremenitev (teža lastnega telesa). Iz tega lahko zaključimo, da je sila eden izmed dejavnikov, ki vpliva na mišično moč, pri čemer ta vpliv raste z povečanjem obremenitve ki se mora eksplozivno premagati. Kadar je breme manjše in ga premagujemo eksplozivno pa vse bolj pomemben dejavnik postaja mišična moč (Marković, 2008).

2. 2 Trening maksimalne moči

Moč je torej sposobnost živčno-mišičnega sistema, da lahko opravi delo v določenem času oz. je produkt sile, ki je lahko izražena pri določeni hitrosti gibanja. Za večino športnih zvrsti je moč bolj pomembna kot pa sama mišična sila. Pomembnost mišične sile se kaže v športih moči, kot so npr. »powerlifting«, »strong man« ..., katerih cilj je razvoj čim večje sile neodvisno od hitrosti gibanja (Hori, Newton, Nosaka in Stone, 2005).

Trening s poudarkom na velikih bremenih in majhnih hitrostih (kot je npr. powerlifting) učinkuje na zgornji del krivulje sila:hitrost (graf 1), medtem ko trening z velikimi hitrostmi bolj učinkuje na silo pri velikih hitrostih oz. na spodnji desni del krivulje. Čeprav trening maksimalne sile poveča sposobnost proizvodnje maksimalne sile (kar je pomembna komponenta za razvoj maksimalne moči) pa znatno ne vpliva na dolgoročni napredek v eksplozivni moči, predvsem pri športnikih, ki imajo daljši staž treniranja (Hendrick, 2008). Trening maksimalne sile prinaša dobre rezultate predvsem na začetku športnikove priprave. Npr. mlad košarkar začne trenirati s prostimi utežmi – počepi. Na začetku je sposoben dvigniti utež, ki je enako težka kot njegova telesna teža. Njegov rezultat v sonožnem skoku v višino je 40 cm. Po dveh letih treninga je sposoben narediti počep z obremenitvijo 2 telesnih tež, skok v višino pa je izboljšal na 60 cm. Nadaljeval je s treningom in bil čez 2 leti sposoben dvigniti 3 telesne teže, v skoku pa ni več napredoval – omejujoč dejavnik je postala RFD (hitrost prirastka sile) in ne več maksimalna sila (povzeto iz Zatsiorsky in Kreamer, 2006).

Torej je za dolgoročen optimalen razvoj maksimalne moči potrebna integracija treninga obeh komponent moči – sile in hitrosti. S kombinacijo treninga velikih sil in treninga velike moči (kot je trening olimpijskega dviganja uteži) vplivamo na sposobnost razvoja velike sile pri veliki hitrosti, kar je ena izmed najpomembnejših motoričnih sposobnosti v športnih zvrsteh, kot je npr. košarka (Povzeto iz Hendrick, 2008).

Pomembnost integracije obeh komponent moči potrjujejo tudi nekatere raziskave. Hofmann idr. (2005) so dokazali, da je kombinacija treninga z velikimi silami in treninga z velikimi hitrostmi bolj učinkovita kot trening, ki je usmerjen izključno v razvoj teh posameznih kvalitiet oz. sposobnosti.

Newton in Dugan (2002) navajata, da je posameznikova kapaciteta moči odvisna od razvitosti:

- maksimalne sile,
- hitre moči pri velikih bremenih,
- hitre moči pri majhnih bremenih,
- hitrosti prirastka sile,
- reaktivne moči,
- tehnike,
- vzdržljivosti v (hitri) moči.

Vsak šport pa zahteva različno oz. unikatno kombinacijo razvitosti zgoraj naštetih faktorjev.

Kot je bilo povedano in je razvidno iz grafa 2 pride do največje proizvedene moči nekje na sredini med maksimalno in minimalno hitrostjo gibanja pri neki izvedbi določene vaje oziroma giba. Hitrost izvedbe tega giba prav gotovo določa breme, ki ga uporabljamo za izvedbo vaje. Ob logičnem razmišljanju lahko vidimo, da bo hitrost izvedbe giba največja takrat, ko bomo uporabili majhno breme ali sploh ne bo dodatnega bremena, najmanjša pa bo takrat, ko bomo uporabili največja bremena. Torej naj bi bilo optimalno breme pri treningu za maksimalno moč nekje na sredini med maksimalnim in minimalnim bremenom. Takšne definicije so sicer dokaj zanesljive, vendar pa so raziskave, ki določajo tovrstne modele izvajane na izoliranih modelih oz. na nivoju ene mišice, ki poteka le prek enega sklepa. Kot vemo, se v športu pojavljajo zelo kompleksna eksplozivna gibanja, ki vključujejo različne mišične verige sestavljene iz eno- in dvo-sklepnih mišic (skok, štart, spremembe smeri, šprint itd.). V športni znanosti se tega dobro zavedajo, zato je bilo narejenih veliko raziskav

na področju določanja optimalnih bremen za doseganje kar največje proizvodnje moči tudi pri kompleksnih gibanjih.

Optimalno breme pri treningu maksimalne moči

Določanje optimalnega bremena za proizvodnjo maksimalne mišične moči je vse prej kot lahko opravilo, saj nanj vpliva veliko število različnih dejavnikov, kot so: tip vaje, topološka delitev vaj, spol, treniranost ...

Pri pregledu literature v zvezi z določanjem optimalnega bremena za maksimalno produkcijo mišične moči naletimo na veliko zmedo in neenotnosti pri raziskovanju treninga moči, ki izhaja iz neenotnih metodologij raziskovanja, terminoloških problemov, različnih stopenj treniranosti preizkovancev (od vrhunskih športnikov do netreniranih subjektov).

Thomas idr. (2007) so v svoji raziskavi proučevali vpliv spola in optimalne obremenitve na proizvodnjo maksimalne moči pri športnikih študentih. Športniki so izvajali teste pri bremenih 30, 40, 50, 60 in 70 % njihove mejne teže (1MT) pri vajah skok iz počepa, suvanju s prsi in vlečenju za nalog. Ugotovljene so bile razlike med spoloma pri optimalnem bremenu za proizvodnjo maksimalne moči. Pri skoku iz počepa je optimalno breme za moške znašalo 30-40 % 1 MT, pri ženskah pa 30-50 % 1 MT, pri suvanju s prsi je bilo breme pri moških 30 % 1 MT in pri ženskah 30-50 % 1 MT. Pri vaji vlečenje za nalog ni bilo razlik med spoloma, optimalno breme za oba spola pa je znašalo 30-60 % 1 MT.

Pri gibanjih balističnega tipa (npr. met ali skok) je moč največja pri obremenitvi 30 % 1 MT, pri tradicionalnih vajah za moč (npr. potisk s prsmi, počep) je moč največja pri obremenitvi 60 % 1 MT ali več (Baker in Newton, 2005). Baker in Newton (2005) pri treningu maksimalne moči zgornjega dela telesa ter pri vajah skakalnega tipa priporočata naslednje različne cone obremenitve:

Območja intenzivnosti pri treningu maksimalne mišične sile ter moči		
Tip in/ali cilj treninga posameznega območja obremenitve		
	Max. mišična sila	Max. mišična moč
Območje 1 < 50 % 1 MT	Uvajalni/tehnični trening	Uvajalni/tehnični trening (< 25 % 1 MT)
Območje 2 50-75 % 1 MT	Trening hipertrofije	Balistični trening (25-37,5 % 1 MT)
Območje 3 75-90 % 1 MT	Bazičen trening max. sile	Bazičen trening max. moči (37,5-45 % 1 MT)
Območje 4 90-100 % 1 MT	Trening max. m. sile	Trening max. m. moči (45-55 % 1 MT)

Tabela 2: Območja intenzivnosti pri treningu maksimalne mišične sile ter moči

Iz preglednega članka Cronina (2005) je razvidno, da je optimalno breme za moč zgornjega dela telesa nekje med 30 in 70 % 1 MT, kar je zelo široko območje, na katerega vpliva več dejavnikov, kot so treniranost, različni tipi vaj, metodologija raziskave. V omenjenem članku je prav tako mogoče ugotoviti veliko razlik pri določanju optimalnega bremena za razvoj moči spodnjega dela telesa. V raziskavah zajetih v preglednem članku ta bremena variirajo od 0 do 78 % 1 MT, na kar zopet vpliva več dejavnikov, kot so: tip vaje, štartna pozicija vaje, metodologija raziskave, stopnja treniranosti ... Avtor članek zaključuje z ugotovitvijo, da je optimalen trening maksimalne moči kompleksen, kar pomeni, da je potrebno trenirati tako z majhnimi kot z velikimi bremenami ter pri treningu uporabljati več-sklepne vaje, ki so podobne gibalnim vzorcem v športu, za katerega treniramo.

Za treniranje hitre moči pri velikih bremenih z vajami olimpijskega dviganja uteži je potrebno uporabljati bremena, ki bodo omogočala maksimalno proizvodnjo moči. Haff idr. (1997) so v svoji raziskavi ugotovili, da je vlečenje za nalog pri bremenu 80 % 1 MT proizvedlo večjo moč kot pri bremenih 90 in 100 % 1 MT. Moore idr. (2003) so dokazali da je bila moč pri nalogu na moč večja pri bremenih 75 % 1 MT ali več

kot pri 70 % 1 MT ali manj. Vse te raziskave nakazujejo na to, da naj bi bilo optimalno breme za produkcijo največje mehanske moči pri vajah olimpijskega dviganja uteži nekje med 75 in 80 1 MT.

2. 3 Specifičnost treninga moči v športu

Že sam izraz specifični trening za šport kaže na dejstvo, da naj bi športna vadba kar se da dobro posnemala značilnosti gibanja telesa med določenim športom, za katerega treniramo. To pomeni, da je v trening potrebno vključevati gibanje, ki bo kar najbolj podobno amplitudam gibanja, silam ter energijskim zahtevam, ki se pojavljajo v samem športu. V športni praksi med atletskimi in kondicijskimi trenerji namreč prevladuje pozitivno mnenje o specifičnem treningu za posamezen šport. Najbolj specifičen trening lahko prepoznamo v dejanski izvedbi posameznega športa. Vendar treniranje samo v pogojih obremenjevanja, ki se pojavlja znotraj posameznega športa, ne zagotavlja višjega nivoja motoričnega delovanja. V našem primeru mislim predvsem na napredek v maksimalni mišični sili ter maksimalni mišični moči. Kot posledica pretirano enostranskega športnega treninga, ki ne vključuje treninga moči in priprave celotnega telesa, se pogosto pojavlja neravnovesje v moči posameznih telesnih segmentov oziroma neravnovesje v moči med agonisti in antagonisti. Korekcije tovrstnih pojavov so v športnikovi telesni pripravi za izboljševanja dosežka in v izogib športnim poškodbam, nujno potrebne.

Vaje za razvoj maksimalne mišične moči

Poleg določanja optimalne intenzivnosti in količine vadbe je v moduliranju treninga moči pomemben tudi pravilen izbor vaj. Le-ta namreč določa mehanično specifičnost treninga, ki se nanaša na kinematično in dinamično podobnost dejanskih gibanj v posamezni športni panogi. Ko govorimo o kinematični in dinamični podobnosti, mislimo predvsem na podobnosti v (Kraemer in Fleck, 2004) :

- proizvedeni sili,
- proizvedeni moči,
- hitrosti prirastka sile,
- hitrosti izvedenega giba,

- gibalnem vzorcu,
- tipu mišične kontrakcije,
- obsegu giba,
- trajanju izvedbe giba.

V športni znanosti in stroki menijo, da je stopnja transferja trenažnega učinka v dejansko športno aktivnost močno odvisna od mehanične specifičnosti, kinematične in dinamične podobnosti izbranih vaj z dejanskim športnim gibanjem (Stone, Plisk, in Collins, 2002). Čeprav obstaja veliko število vaj, ki jih ima trener na voljo, je pametno, da njihov izbor prilagodi svojemu športu. To je pomembno zlasti v tekmovalnem obdobju, kjer je zahteva po situacijskem treningu največja.

Lahko rečemo, da je večina gibanj v športu po naravi prej več- kot eno-sklepnih. Torej so za izbor vaj v treningu maksimalne moči najprimernejše kompleksne več-sklepne vaje (Kraemer in Fleck, 2004). Tako bomo najboljše zagotovili podobnost dejanskemu gibanju v športu. Druga logična osnova za izbor več-sklepnih vaj je ideja, da mišične skupine v gibanju delujejo sinergistično kot skupna funkcionalno gibalna enota in ne vsaka posebej kot izoliran sistem. Pomembna je tudi znotrajmišična, predvsem pa medmišična koordinacija, ki je verjetno najbolj učinkovito izboljšana z uporabo več-sklepnih kompleksnih gibanj. Obe dobro razviti sposobnosti močno vplivata na maksimalno proizvedeno mišično moč (Stone idr., 2002).

Problem pri uporabi eno-sklepnih vaj v treningu maksimalne moči se pojavi tudi v naravi izvedbe posamezne ponovitve. Ko skuša športnik pri izvedbi vaje proizvesti kar največjo hitrost, mora to gibanje znotraj drugega dela amplitude tudi zavirati. Na ta način se zavaruje pred neželenim dodatnim stresom na sklepne strukture, ki bi ga povzročila nekontrolirano gibanje uteži. To povzroča inhibicijo maksimalno proizvedene moči in s tem slabo učinkovitost vaje (Kraemer in Fleck, 2004). Problem se ne pojavlja samo pri eno-sklepnih, temveč tudi pri določenih pomožnih več-sklepnih vajah, kot sta na primer polčep in potisk s prsmi, izvedenih bodisi na trenažerjih ali s prostimi utežmi.

Nekatere študije (Wilson, Newton, Murphy in Humphries (1993); Elliott, Wilson in Kerr, (1989); Newton, Kraemer, Hakkinen, Humphries in Murphy (1996)) nakazujejo na nesmiselnost uporabe nekaterih klasičnih vaj pri razvoju maksimalne moči. Npr. pri klasičnem potisku s prsmi z maksimalnim bremenom naj bi drog dejansko zaviral precejšen del (24 %) koncentričnega dela giba. Pri potisku lažjega bremena – 81 % 1 MT ta faza zaviranja naraste na 52 % koncentričnega dela. Pri treningu maksimalne moči torej želimo drog potisniti s kar se da največjo hitrostjo, kar še bolj povečuje fazo zaviranja, saj je potrebno na koncu giba drog zaradi velike hitrosti zaustaviti. Faza zaviranja tako zmanjša aktivacijo agonistov v zadnjem delu giba in poveča aktivacijo antagonistov. Torej lahko rečemo, da s klasičnem treningom moči dejansko treniramo zaviranje ne pa pospeševanje (Newton, 1997).

Vsekakor se lahko tej težavi izognemo tako, da vajo izvedemo balistično (skok iz čepa z dodatno utežjo, met uteži izpred prsi...). Balistično izvajanje vaj je bolj učinkovito kot klasični način, predvsem z vidika maksimalno proizvedene moči in aktivnosti agonistov skozi celotno amplitudo giba. Kljub njihovi učinkovitosti se pojavi problem nastanka športnih poškodb.

Po izmetu uteži ali skoku pride do ekstremno velikih obremenitev na kostno mišični sistem v ekscentrični fazi, ko je potrebno utež ponovno ujeti, oziroma pri doskoku iz višine, kolikor smo prej skočili. Sile v tej fazi dosegajo izredno visoke vrednosti, zato športniku lahko povzročijo preobremenitve na sklepne in kostno-mišične strukture. S tem so pogosto povezane športne poškodbe pri treningu z dodatnimi bremenimi (Newton in Wilson 1993, v Flack in Kraemer, 2004).

Balistične vaje vsekakor lahko izvajamo učinkovito in brez tveganja za nastanek poškodb, če uporabljamo ustrezno opremo. Med tovrstno opremo spadajo naprave, kot so npr. Smith machine oz power plometric system, ki omogočajo, da elektromagnetna zavora utež po tem, ko jo vržemo ali z njo odskočimo, vrača v začetni položaj s kontrolirano hitrostjo (Newton, Kraemer, Hakkinen, Humphries in Murphy, 1996).

Podobna naprava je tudi Cormax jump squat apparatus, ki s hidravličnim mehanizmom razbremeni oz. odstrani ekscentrično fazo kontrakcije (Hofman idr., 2005).



Slika 2: Naprava Cormax jump squat (Pridobljeno 18. 2. 2010 z http://www.cormax.us/jumpsquat_photos.php)

Ker se v športni praksi pogosto srečujemo z nedostopnostjo zgoraj naštetih opreme, ki bi nam omogočala varno in učinkovito uporabo balističnih vaj za razvoj maksimalne mišične moči, je smiselno uporabljati vaje iz klasičnega olimpijskega dviganja uteži. Vaje iz olimpijskega dviganja uteži, kot sta nalog in poteg ter njihove izpeljanke se prav tako smatrajo za ene najbolj učinkovitih za razvoj maksimalne mišične moči. Vaje se smatrajo za učinkovite iz naslednjih razlogov (Kawamori in Haf, 2004):

- gibanje je več-sklepno in situacijsko,
- problem zaviranja gibanja ne obstaja,
- maksimalna proizvedena moč je veliko višja kot pri pomožnih vajah (pri počepu znaša cca. 1.100 vatov, pri potegu pa 3,000 vatov),
- problem ekstremno velikih sil v ekscentrični fazi se ne pojavlja (Haff, Whitley in Potteiger, 2001).

Na osnovi zgornjih idej športna znanost in stroka pri treningu maksimalne moči priporočata uporabo več-sklepnih balističnih vaj ter vaj olimpijskega dviganja in njihovih izpeljank, ki so mehanično specifične dejanskim športnim gibanjem. Namen pa seveda ni izkoreniniti uporabo pomožnih vaj, kot sta na primer počep in potisk s prsmi. Raziskovalci priporočajo uporabo teh predvsem v treningu maksimalne sile, ki zagotovo prispeva k razvoju maksimalne moči. Trening maksimalne moči mora namreč slediti kvalitetnemu treningu maksimalne sile, saj le-ta predstavlja njegovo osnovo. Metode treninga je torej v ciklizaciji treninga potrebno vključevati v nekem logičnem zaporedju razvoja posamezne sposobnosti (Kawamori in Haf, 2004).

Iz vsega zgoraj omenjenega bi torej lahko zaključili, da vaje za moč/silo določa tip treninga. Tako med vaje za moč spadajo tiste, ki vsebujejo akceleracijo skozi celoten obseg gibanja, kar rezultira v velikih hitrostih in mehanski moči. Med tovrstne vaje uvrščamo tudi vaje iz olimpijskega dviganja uteži. Vaje za mišično silo pa so vaje z velikim bremenom, kjer je razvoj sile velik, hkrati pa je prisotna tudi faza zaviranja, ki zmanjšuje samo hitrosti izvedbe in s tem tudi moč (Baker in Newton 2005).

2. 4 Olimpijsko dviganje uteži (ODU) in razvoj moči

Vaje olimpijskega dviganja uteži, kot so nalog, poteg, sunek ter njihove izpeljanke so smatrane kot ene izmed najboljših vaj, ki se uporabljajo v treningu za izboljševanje maksimalne mišične moči v t.i. eksplozivnih športih (Kawamori in Haf 2004).

Izvajajo se z velikimi utežmi pri velikih hitrostih, zato so poznane kot vaje, pri katerih prihaja do produkcije največje moči. Tako npr. 100 kg težak dvigovalec uteži pri vaji poteg proizvede 3.000 W absolutne moči, pri počepu pa 1.100 W (Buckland, Sabatini in Sparkman, 2008).

Vaje ODU, kot so nalog in sunek ter poteg, zahtevajo aktivnost celotnega telesa in imajo velik potencial za proizvodnjo maksimalne moči oz. hitre moči. Po strukturi gibanja so vaje zelo podobne gibalnim vzorcem posameznih akcij, ki se pojavljajo v športih, predvsem tistih, kjer prihaja do eksplozivnih gibanj v vertikalni in horizontalni smeri (nogomet, košarka, odbojka, atletika itd.). Med fazo vlečenja pri nalogu ali potegu se športnik namreč izteguje v kolčnem, kolenskem in skočnem sklepu z namenom, da bi se čim močneje in čim hitreje odrinil od tal in povzročil čim večji pospešek telesa in uteži (droga). Torej je izvedba teh vaj biomehansko značilno podobna izvedbi skoka, ki velja za pomembno kvaliteto v košarkarski igri (Hori, Newton in Stone, 2005). Obenem pa zaradi uporabe dodatnih velikih bremen, zagotavljajo močno stimulacijo živčno-mišičnega sistema (Newton, 2002).

Pomembna karakteristika vaj ODU (kot sta poteg in nalog), ki je velikokrat spregledana, je tudi ekscentrična faza dviga, pri katerem se aktivno upiramo momentu navzdol potujoče uteži. To upiranje zahteva aktivacijo agonistov v ekscentričnih in izometričnih pogojih mišičnega krčenja, kar lahko primerjamo s pliometričnimi gibanji kot so npr. globinski skoki. Z izvajanjem vaj ODU torej treniramo tudi ekscentrično moč, ki ima velik vpliv na reaktivno moč – sposobnost hitre pretvorbe iz ekscentričnega v koncentrično gibanje, ki ponovno velja za eno izmed ključnih sposobnosti v košarki (povzeto po Chiu in Schilling, 2005).

Mehanska podobnost med vertikalnim skokom ter vajami ODU nam omogoča učinkovit program razvoja maksimalne mišične moči, v katerem pa ni potrebna velika količina skokov. Kljub temu da vaje ODU omogočajo napredek v vertikalnem skoku pa je njihova prednost tudi to, da so udarne sile manjše kot npr. pri globinskih skokih (Waller, Townsend in Gattone, 2007).

Pregled študij – vpliv ODU na motorične sposobnosti

Veliko študij nakazuje, da je sposobnost produkcije velike sile in moči (kot pri vajah ODU) v vertikalni smeri povezana z uspešnostjo izvedbe gibanj, kot so šprinti in različni skoki.

Tako so Hori, Newton in Stone (2005) v svoji raziskavi ugotavljali, ali bo tista skupina športnikov, ki je imela višjo 1 MT pri nalogu na moč (relativno) tudi uspešnejša pri testih:

- skok z nasprotnim gibanjem,
- skok z nasprotnim gibanjem z dodatno obremenitvijo 40 kg,
- 1 MT počep spredaj,
- test agilnosti.

Ugotovili so, da je bila skupina športnikov z večjo 1 MT nalogo statistično značilno boljša v rezultatih vseh testov razen pri testu agilnosti.

Tricoli, Lamas, Carnevale in Ugrinowitsch (2005) so preučevali, ali obstajajo razlike med kratkoročnim treningom ODU in treningom skakalnega tipa na proizvodnjo maksimalne mišične moči. V raziskavi je sodelovalo 32 študentov fakultete za šport, ki so imeli izkušnje z treningom moči. 12 merjencev je izvajalo trening ODU, 12 merjencev je izvajalo skakalni tip treninga, 8 pa jih je služilo kot kontrolna skupina. Skupini sta izvajali trening 8 tednov po 3 krat na teden. Skupina ODU je izvajala naslednji trening:

- 3 x 6 MT vlečenje za nalog,
- 4 x 4 MT nalog na moč,
- 4 x 4 MT nalog in sunek.

Po 4-ih tednih treninga so povečali volumen treninga na 4 x 6 MT, 6 x 4 MT in 6 x 4 MT.

Skupina, ki je izvajala skakalni tip treninga, je izvajala naslednji trening skokov čez 4 ovire:

- 6 x 4 sonožni poskoki čez ovire,
- 4 x 4 izmenični enonožni poskoki čez ovire,
- 4 x 4 enonožni poskoki čez ovire,
- 4 x 4 globinski skok s 40 cm visoke klopice.

Po 4-ih tednih treninga so volumen treninga povečali na 10 x 4, 6 x 4, 6 x 4 in 6 x 4 skoke.

Pred in po 8-ih tednih treninga so vse skupine izvedle naslednja testiranja:

- skok iz čepa,
- skok z nasprotnim gibanjem,
- povprečna hitrost šprinta na 10 in 30 m,
- test agilnosti,
- 1 MT polčep.

Po 8-ih tednih treninga je skupina, ki je izvajala ODU, statistično značilno izboljšala rezultate pri testih - šprint na 10m (3,66 % izboljšanje) ter skoku iz čepa (9,56 % izboljšanje). Obe skupini sta izboljšali rezultate v testu skoka z nasprotnim gibanjem toda ODU skupina je pokazala večji napredek (6,6 % proti 5,7 %). Obe skupini sta tudi pokazali napredek pri 1 MT polčepu, vendar je skupina, ki je izvajali skakalni trening, napredovala bolj kot skupina ODU (47,8 % proti 43,7 % napredku) (Tricoli, Lamas, Carnevale in Ugrinowitsch, 2005).

Hofman, Cooper, Wendell in Kang (2004) so v svoji raziskavi primerjali učinke »powerlifiting«
treninga ter treninga ODU in njihovih izpeljank na univerzitetnih

igralcih ameriškega nogometa. Športniki, ki so izvajali »powerlifting« program, so se v svojem treningu posluževali vaj mrtvega dviga, potiska s prsmi in počepa, skupina športnikov ki je vadila po programu ODU, pa je izvajala vaje vlečenje za nalog, vlečenje za poteg, naloge ter sunke. Obe skupini sta vadbo izvajali 4 krat tedensko v časovnem obdobju 15 tednov. Skupina, ki je vadila po programu ODU, je v primerjavi s »powerlifting« skupino pokazala večji napredek v vertikalnem skoku ter dosegla 175 % večji napredek pri testiranju šprinta na razdalji 40 yardov.

3. Cilji

Cilji diplomskega dela so:

1. Predstaviti glavne ter pomožne vaje olimpijskega dviganja uteži.
2. Predstaviti tehniko olimpijskega dviganja uteži.
3. Predstaviti metodični postopek učenja tehnike olimpijskega dviganja uteži, ki je primeren za košarkarje.
4. Opozoriti na najpogostejše napake pri olimpijskem dviganju uteži, ki se pojavljajo pri visokih košarkarjih in/ali tistih s slabo razvito gibljivostjo.

4. Tehnika olimpijskega dviganja uteži

V dviganju uteži razlikujemo dve osnovni skupini vaj: klasične in pomožne. Klasični sta poteg in sunek, vaji, v katerih se tudi tekmuje. Pomožne vaje delimo na specialne in splošne. S pomočjo specialnih vaj izboljšujemo tehniko klasičnih vaj hkrati pa z njimi razvijamo tudi določene motorične sposobnosti: moč, hitrost, gibljivost in ravnotežje. S splošnimi vajami se izboljšuje splošna telesna priprava hkrati pa z njimi razbijamo monotonost treninga, vplivamo na motiviranost in podobno (Zemunik, 1985).

Uspešnost v ODU je odvisna od dveh kriterijev:

- tehnične popolnosti izvedbe vaj in
- razvoja mišične sile in mišične moči.

ODU zahteva visoko stopnjo razvitosti tehnike, ki mora biti razvita do popolnosti, s čimer se minimizirajo možnosti za nastanek poškodbe in maksimizirajo učinki treninga (Radman, 2005). Torej, prvi in najbolj pomemben korak pri ODU je razvoj optimalne tehnike dviganja. Posamezne elemente pravilne tehnike dviganja uteži naj bi se naučili že v fazi pubertete (16 let in več), ki velja za obdobje velike motorične dojemljivost (Newton, 2002).

Osnovno tehniko lahko definiramo kot racionalno izvedbo osnovnih elementov vaje. Pri klasičnih vajah ODU so najpomembnejši elementi oziroma faze: začetni položaj, vlečenje do seda, sed, vstajanje iz seda in stabilizacija. Nepravilna izvedba ene od naštetih faz zmanjšuje učinkovitost celotne vaje, v skrajnem primeru pa lahko onemogoči uspešen zaključek vaje (npr. nepravilen štart zmanjšuje učinkovitost vlečenja uteži) (Zemunik, 1985).

Tehnika dviganja se lahko med posameznimi dvigovalci razlikuje. Govorimo o individualni tehniki oziroma stilu. Ta je lahko posledica morfoloških razlik (rast, teža telesa, dolžina ročic in druge antropometrijske značilnosti) ali pa so le-te povezane z

motoričnimi sposobnostmi (močjo, hitrostjo, gibljivostjo, ravnotežjem) (Zemunik, 1985).

4. 1 Poteg

Je klasična vaja, pri kateri utež v enem samem gibu dvignemo iz začetnega položaja, kjer je utež na tleh, do položaja, ko je utež na iztegnjenih rokah nad glavo. Elitni dvigovalec uteži lahko pri potegu dvigne utež, ki tehta njegovo dvakratno telesno težo do iztegnjenih rok nad glavo v manj kot eni sekundi. Hitrost uteži v določenih fazah potega doseže $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, včasih pa celo več. Ta izredno močan gib je izveden predvsem z močnimi mišicami nog (mišice iztegovalke kolena, upogibalke kolena, iztegovalke stopala) in kolka (iztegovalke kolka) kjer imajo roke le vlogo, da se hitro potegnemo pod drog in ga stabiliziramo nad glavo. Poteg zahteva torej visoke razvite motorične kvalitete, kinestetične občutke in gibljivost v vseh sklepih (povzeto po Zemunik, 1985 in Newton, 2002).

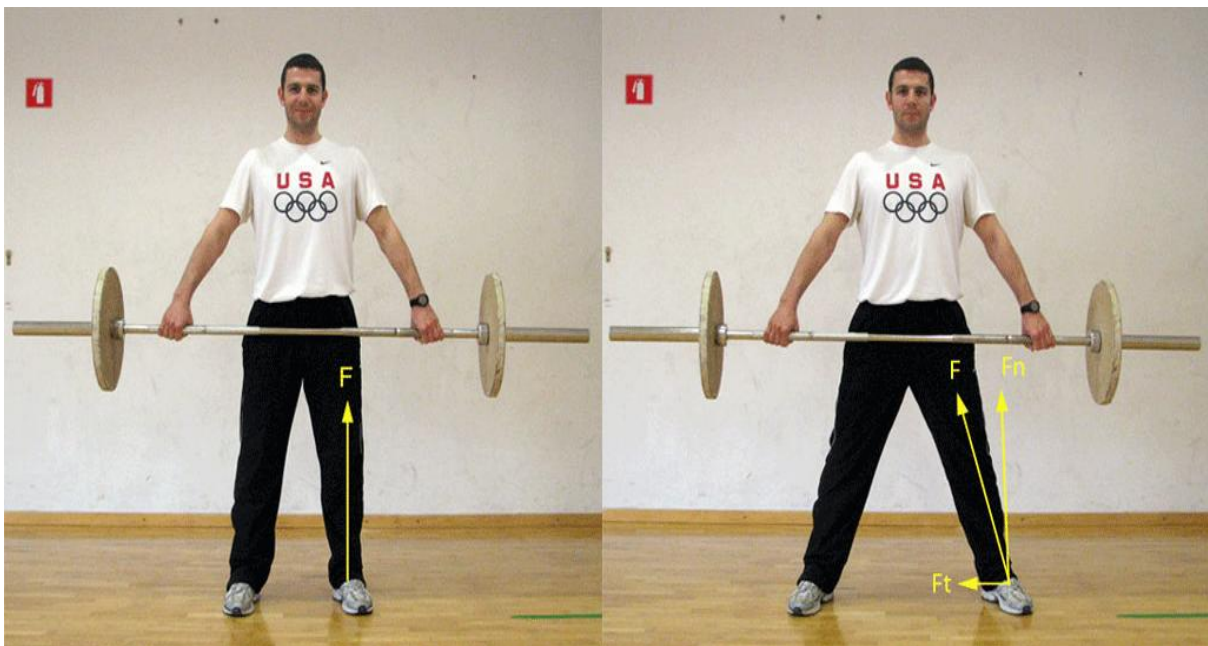
Poteg je vaja, pri kateri je produkcija moči izjemno visoka, zato se jo smatra kot eno izmed najboljših vaj za razvoj maksimalne mišične moči v vertikalni smeri. Analiza dvigov svetovnih rekorderjev težkih med 52 in 142 kg je pokazala, da je pri drugi fazi vlečenja pri potegu moč znašala med 1.853 do 4.897 W (Waller, Townsend in Gattone, 2007), kar je značilno več od moči, ki je proizvedena pri ostalih vajah, kot je npr. počep.

Zemunik (1985) deli tehniko potega na naslednje faze:

- štart,
- vlečenje do seda,
- sed,
- vstajanje iz seda,
- stabilizacija.

Štart (začetni položaj)

V začetnem položaju so stopala na tleh razmaknjena v širini bokov in rahlo obrnjena navzven. Prsti stopal se nahajajo pod drogom uteži, tako da pod drogom vidimo prvi metatarzalni sklep stopala. Razmak stopal v širini bokov je z biomehanskega vidika najbolj ugoden, ker so noge postavljene vertikalno in je vektor sile reakcije podlage usmerjen navzgor (slika 3 a). Pri večjem razmaku med stopali so vektorji poševni in večji (slika 3 b). Če so stopala razmaknjena v širini bokov, bomo lahko utež dvignili višje.

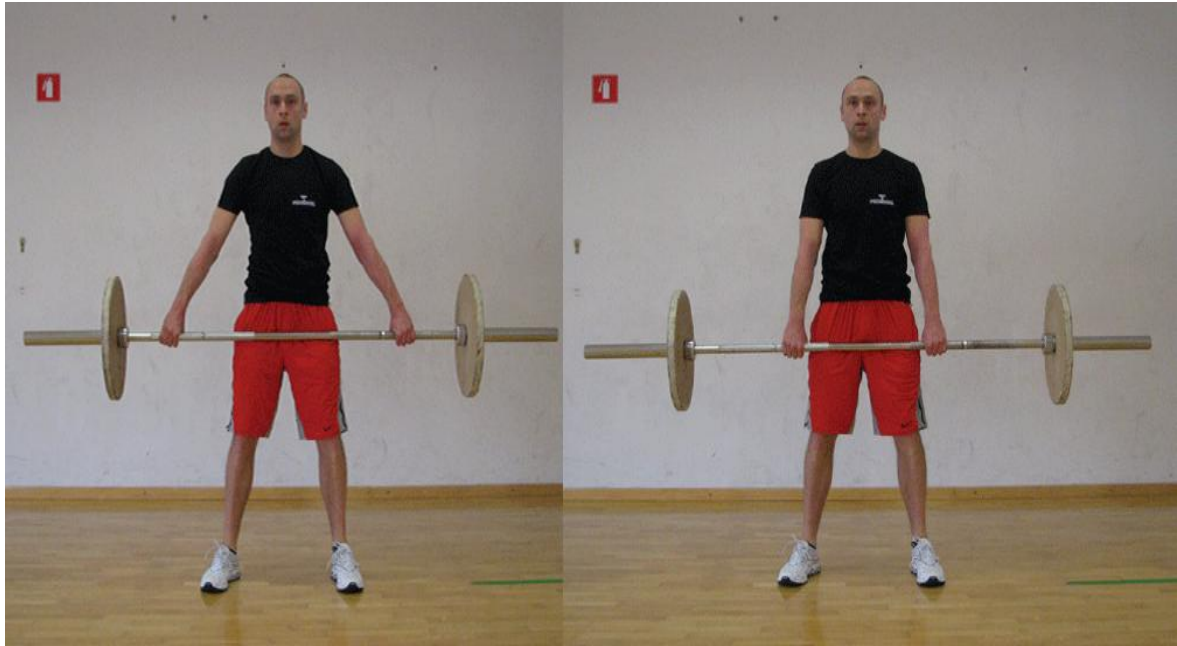


Slika 3a: optimalna širina postavitve nog

Slika 3b: preširoka postavitev nog

(F_n – normalna komponenta; F_t – sila trenja; F – rezultanta sil)

Ko dvigovalec s stopali zavzame začetni položaj, se upogne v skočnem, kolenskem in kolčnem sklepu, se spusti k drogu, tako da ima težišče telesa bolj na sprednjem delu stopala in prime drog uteži. Širina prijema je približno enaka dvojni širini ramen. Širši prijem omogoča dvig uteži na večjo višino (slika 4a) hkrati pa omogoča sed pri manjši višini dvignjene uteži (slika 4b).



Slika 4a: Široki in ozki prijem pri potegu



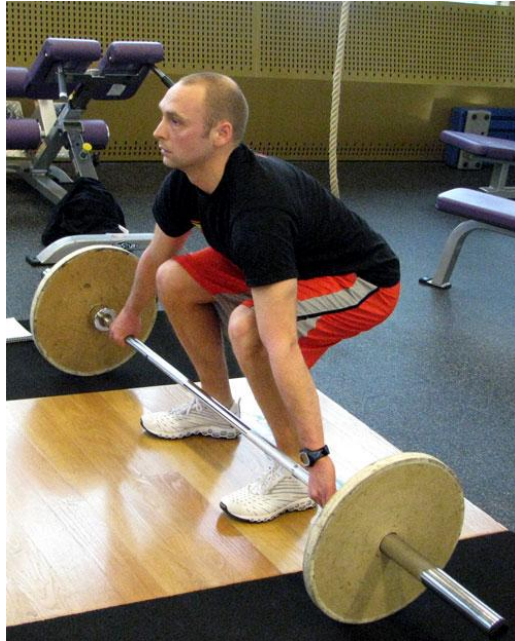
Slika 4b: Višina seda pri različni širini prijema droga

Širši prijem pa ima tudi nekatere pomanjkljivosti:

- zmanjšuje čvrstost prijema,
- zmanjšuje izkoriščanje moči mišic rok in ramenskega obroča,
- otežuje začetek dviganja, ker so ramena zelo nizko in je dvigovalec primoran začeti dviganje pri bolj ostrem kotu v kolenih in kotu med trupom in stegnom.

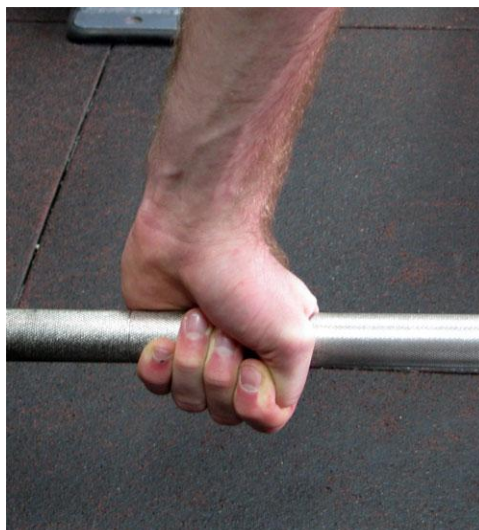
Ker je prednosti širšega prijema več, večina dvigovalcev uporablja širši prijem. Širina prijema pa je odvisna tudi od morfoloških značilnosti dvigovalca, gibljivosti v kolkah in ramenih. Širino prijema določamo individualno, pri čemer stremimo k širšem prijemu. Velikost kotov med golenjo in stopalom, v kolenih ter med trupom in stegnom se ne da natančno določiti zaradi individualnih morfoloških značilnosti vsakega dvigovalca. Kljub temu pa obstajajo splošna navodila, ki se nanašajo na štartni položaj, ta so:

- čim krajša razdalja med goleni in drogom (morajo se dotikati),
- boki morajo biti v isti liniji oz. rahlo višje od kolen, kar povzroči, da so ramena nad ali rahlo pred drogom uteži,
- kolena so postavljena v liniji stopal,
- komolci so zarotirani navzven, tako da so preko droga,
- trup mora biti poravnan,
- lopatice morajo biti v retrakciji, prsni koš dvignjen navzgor, glava je v nevtralni položaju, pogled je usmerjen naravnost naprej. Takšen položaj glave omogoča povečan tonus iztegovalk nog in trupa. Roke so iztegnjene, ramena sproščena.



Slika 5: Štart (začetni položaj) pri potegu

Pri potegu uporabljamo izključno prijem »ključavnica« (slika 3) kjer kazalec prstov ovijemo okoli palca, katerega najprej postavimo na drog, ostale prste nato normalno postavimo na drog. Ta prijem je bistveno učinkovitejši od prostega prijema, saj doda vsaj 10 % h količini dvignjenih uteži pri vseh gibih vlečenj (Zemunik, 1985). Tega prijema ne uporabljamo pri vajah, kjer breme potiskamo.



Slika 6: Prijem ključavnica

Dviganje (vlečenje) uteži do seda

Je osnovni in najpomembnejši del potega. Glavna naloga v tej fazi je dvig uteži na potrebno višino z ustrezno hitrostjo, s čimer se omogočijo optimalni pogoji za uspešen sed. Vlečenje se deli na dve fazi (Zemunik 1985):

1. vlečenje uteži do prve tretjine stegen (slika 7, kadri 1-4)



Slika 7: Vlečenje uteži do seda

Bistvo prve faze vlečenja je zavzemanje najugodnejšega položaja za podriv in dajanje uteži optimalno hitrost. Začetni gib se izvede z iztegnitvijo v kolenskem sklepu, kar povzroči, da se utež dvigne od tal. Boki se dvigajo navzgor, medtem ko se kolena iztegujejo, da bi dvignili drog, pri čemer ga vlečemo nekoliko nazaj proti goleni. V tem delu giba se težišče telesa s sprednjega dela stopala prenese nekoliko bolj na srednji del stopala. Pri izvedbi je potrebno paziti, da se kolena ne iztegujejo prehitro glede na trup saj bi s tem povzročili prevelik navor na ledveni del hrbtenice.

2. faza podriva, kjer utež doseže višino pasu (slika 8, kadri 5-12).



Slika 8: Faza podriva

Ko drog uteži preide ravnino kolena dvigovalec zavzame položaj, ki mu najbolj odgovarja za izvedbo podriva. V tem trenutku dvigovalec prenese kolena pod drog, kar se vidi v rahlem upogibu kolen, medtem ko se kolki spuščajo po liniji navzdol in naprej. Sedaj je trup manj predklonjen, ramena pa so še vedno nad drogom (slika 8, kader 9-12).

Podriv je najbolj pomembna faza potega in se začne z velikim delovanjem dvigovalca na utež. V istem trenutku se dvigovalec iztegne v kolčnem, kolenskem in skočnem sklepu. V fazi podriva je zelo pomembno, da se kolki potisnejo naprej, ramenski

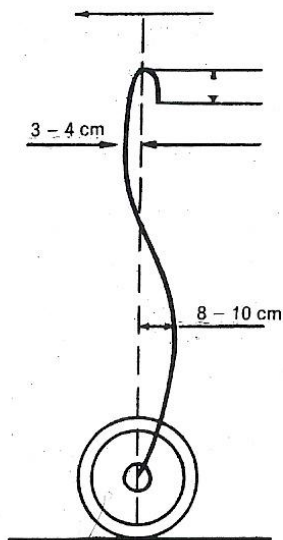
obroč se maksimalno odklanja nazaj do vertikale, s čimer se omogoči maksimalna moč podriva. Glavo v trenutku podriva nekoliko odklonimo nazaj, pogled je usmerjen naprej in navzgor. V zadnjem delu, ko pride do iztegnitve v skočnem sklepu začne dvigovalec dvigovati ramena in upogibati komolce.

Če dvigovalec podriva ne izvede pravilno, to je s hkratno eksplozivno iztegnitvijo kolenskega in kolčnega sklepa, je gibanje izvedel z ledvenim delom hrbtenice, kar lahko predstavlja veliko tveganje za nastanek poškodbe (Hydock, 2001).

Kot je že omenjeno, mora biti odklon ramenskega obroča minimalen in se dogaja v zadnjem trenutku podriva. Močan in prezgodnji odklon telesa in ramen ne samo, da zmanjšuje delovanje sile dvigovalca, ampak tudi daje veliko horizontalno hitrost usmerjeno nazaj, s čimer je otežena stabilizacija po končanem sedu. Nekateri dvigovalci v podrivu prezgodaj in hitro odklanjajo telo nazaj hkrati z udarjanjem stegen po drogu uteži. V tem primeru trajektorija ostaja v mejah normale. Udarec droga po bedrih v veliki meri prispeva k povečanju hitrosti uteži.

Na tehniko potega vpliva tudi telesna priprava dvigovalca. Dvigovalci, ki imajo močnejše noge v primerjavi s trupom, veliko pozornost namenjajo delu nog. Telo se zgodaj odklanja nazaj, ramenski obroč gre zgodaj iz linije droga uteži. V tem primeru se zmanjšuje vertikalna moč podriva, hkrati pa se otežuje stabilizacija uteži v sedu. Da bi se to kompenziralo, se lahko zgodi, da dvigovalec pri prehodu v sed skače nazaj, kar pa je že tehnična napaka.

Na sliki 9 je prikazana trajektorija uteži, ugodna za vse dvigovalce neodvisno od njihovih individualnih značilnosti.



Slika 9: Trajektorija uteži

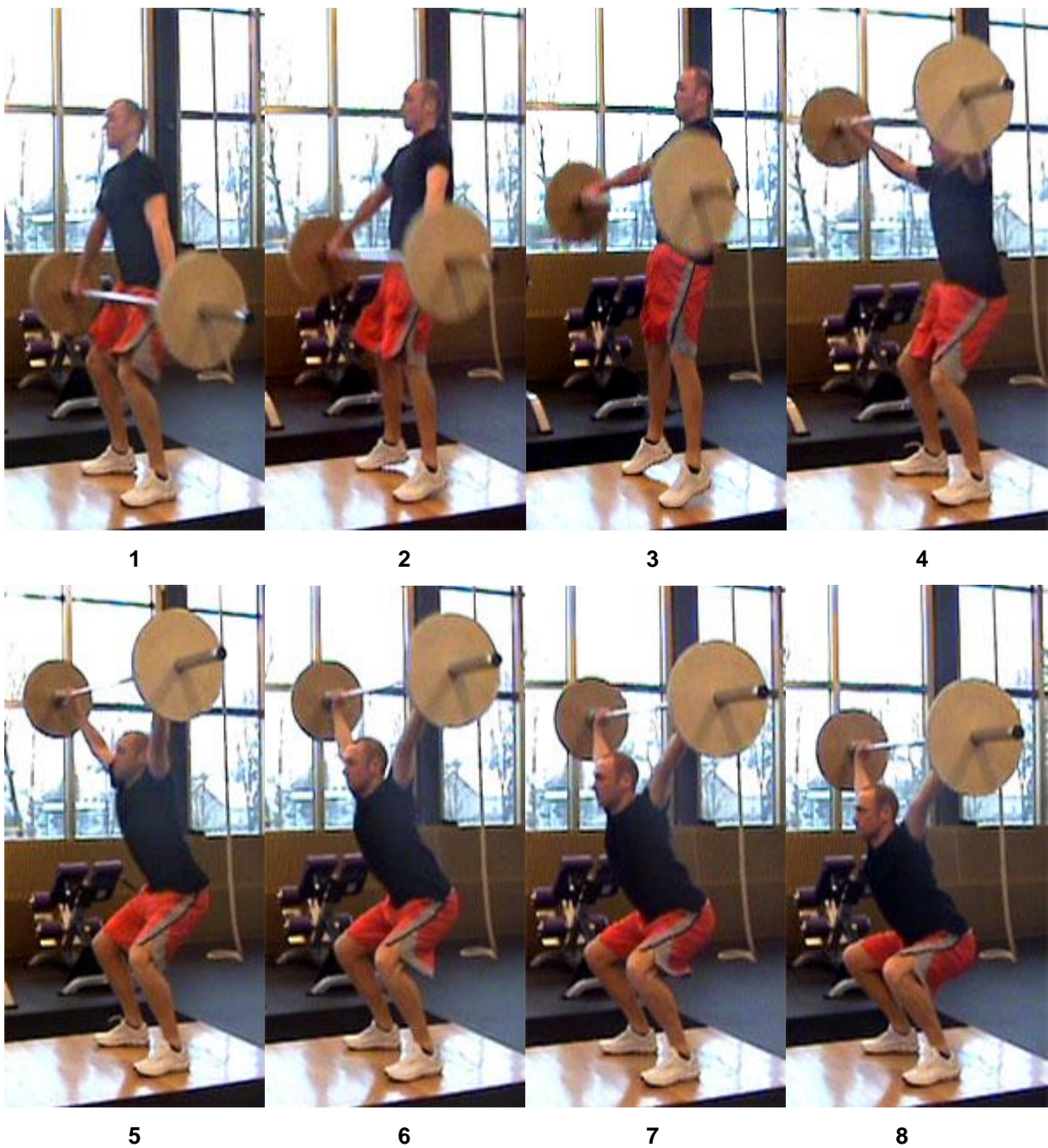
Na sliki 9 se jasno vidi, da se utež v prvi fazi približuje dvigovalcu. V drugi fazi (podriv), pa gre v nasprotno smer. To je povezano z dviganjem dvigovalca na prste, ker se center sistema dvigovalcu-utež prenese naprej. Da bi se ohranilo ravnotežje, je potrebno celotni sistem usmeriti v tej smeri.

Sed – vstajanje - stabilizacija

Zadnjo fazo potega sestavljajo 3 komponente:

- sed,
- vstajanje in
- stabilizacija.

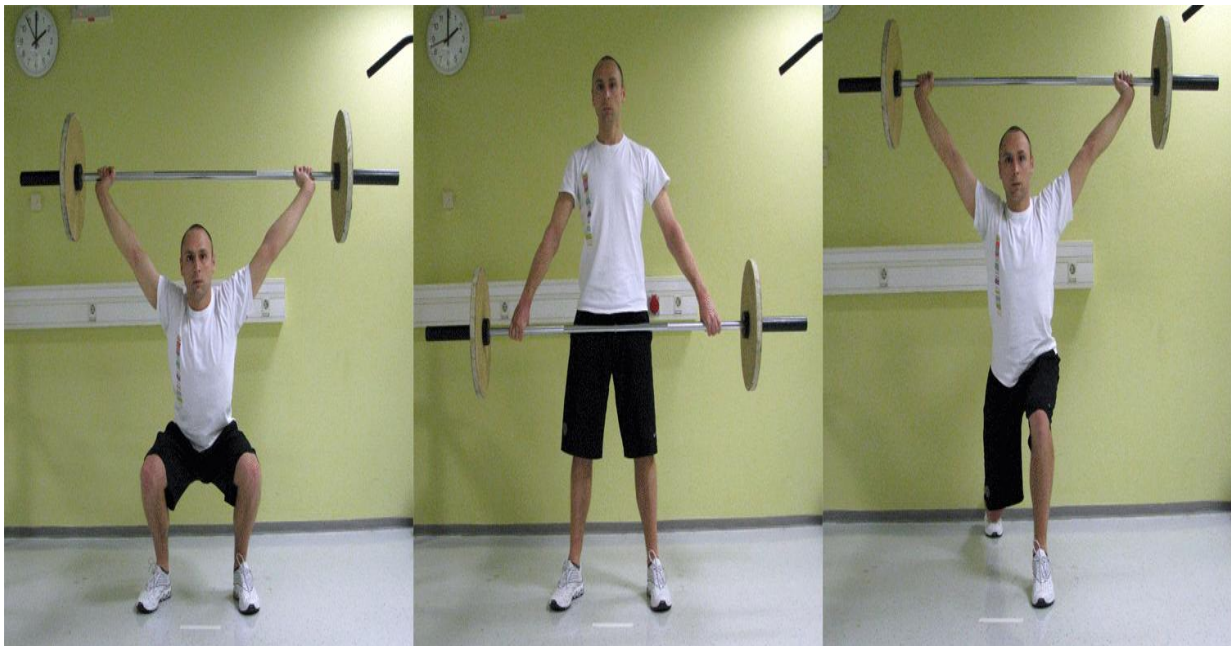
Glavna naloga seda je hiter in natančen prehod pod utež, vstajanja pa ohranjanje ravnotežja. Sed se mora začeti izvajati med tem, ko drog potuje še navzgor. Ta del mora biti izveden čim hitreje, saj mora dvigovalcu ujeti drog preden začne ta potovati navzdol. Sed dvigovalcu izvede tako, da se potegne pod drog in pokrči kolena, med tem pa mora komolce hitro obračati naprej in jih iztegovati. V sedu je trup nagnjen naprej in je napet. Ramena, komolci in zapestja so v čelni ravnini poravnani z drogom. Pri dvigalcih, ki imajo nekoliko slabšo gibljivost, prihaja med izvedbo seda do povečanega razmika med stopali in tudi kolena.



Slika 10: Izvedba seda

V praksi se uporabljata 2 načina seda pod utež: izkoračni (škarje) in raznožni (hokej) sed. Skoraj vsi dvigovalci uporabljajo slednjega, čeprav je koordinacijsko zahtevnejši. Po končanem podrivu se utež nahaja v višini pasu, nadaljnja pot pa je posledica inercije. Pri izkoračnem sedu (slika 11, desna figura) je višina poti nekoliko daljša, medtem ko je pri sedu v hokej (slika 11, leva figura) pot znatno krajša. Iz tega je

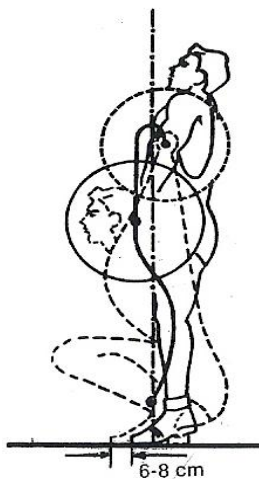
jasno razvidna glavna prednost seda v globok raznožni čep (hokej). Na drugi strani pa je njegova glavna pomanjkljivost ohranjanje ravnotežja.



Slika 11: Raznožni (hokej) in izkoračni (škarje) sed

Raznožni sed (hokej). Pri tem načinu seda dvigovalec preide pod utež navzdol in naprej (skica 10, kadri 3-8). Zaradi povečanja hitrosti seda je potrebno noge maksimalno pokrčiti v kolenih. Pri sedu se stopala hitro premaknejo naprej in vstran. Enako gredo vstran tudi kolena, stopala pa se spuščajo pred iztegnitvijo rok. Temu sledi amortizacija telesa dvigovalca v smeri navzdol; roke se iztegujejo, hrbet se zategne. Da bi se dobila maksimalna globina seda in ohranilo ravnotežje je trup zategnjen in rahlo predklonjen.

Na koncu seda so roke in ramena v vertikalni ravnini z drogom. Takšen položaj telesa in droga je potrebno ohranjati skozi celotno fazo vstajanja iz počepa. Razmak med stopali je odvisen od gibljivosti spodnjih okončin. Pri slabši gibljivosti mora biti širina med stopali večja, vendar ne preveč, ker bi bilo v tem primeru oteženo vstajanje iz seda. Premik stopal naprej ali nazaj je odvisen od trajektorije gibanja uteži do seda. Če je trajektorija pravilna (slika 12) bo dvigovalec pri prehodu v sed pomaknil stopala naprej (6-8 cm), kar je posledica t.i. »trebuha« (izkrivljanje trajektorije uteži v času seda).



Slika 12: Trajektorija gibanja uteži pri potegu

Če je sed izveden natančno, dvigovalec takoj začne z vstajanjem, s čimer izkorišča amortizacijske značilnosti spodnjih udov. Pri vstajanju (slika 13) dvigovalec izteguje kolena in kolke, telo je rahlo nagnjeno naprej, z medenico pomaknjeno nekoliko nazaj. Pri tem se utež dvigne vertikalno navzgor. Ko konča z vstajanjem dvigovalec fiksira utež na iztegnjenih rokah nad glavo, pri čemer so vsi deli telesa in drog v vertikalni ravnini.



Slika 13: Vstajanja iz seda

4.2 Sunek

Sunek je tekmovalna disciplina, ki je sestavljena iz dveh delov. Najprej mora dvigovalec drog z enim gibom iz štartnega položaja dvigniti na ramena, čemur pravimo nalog. Nato s kratkim upogibanjem kolen in hitrim iztegovanjem kolenskega in skočnega sklepa ob hkratnem iztegovanju rok drog sune nad glavo. Ker je sunek torej sestavljen iz dveh delov naloga in sunka iz prsi, bosta ta dva elementa obravnavana ločeno (Zemunik 1985).

4.2.1 Nalog na prsi

Je prvi del sunka, ki zahteva, da dvigovalec dvigne utež s tal do končnega položaja, kjer ima drog naložen na sprednji del ramen. Faza vlečenje pri nalogu je zelo eksplozivno gibanje, kjer je celotni gib izveden v manj kot 1 sekundi. Pri lažjih kategorijah vrhunskih dvigovalcev je ta gib izveden z obremenitvijo, ki je enaka tudi 3 kratni njihovi teži (Newton, 2002).

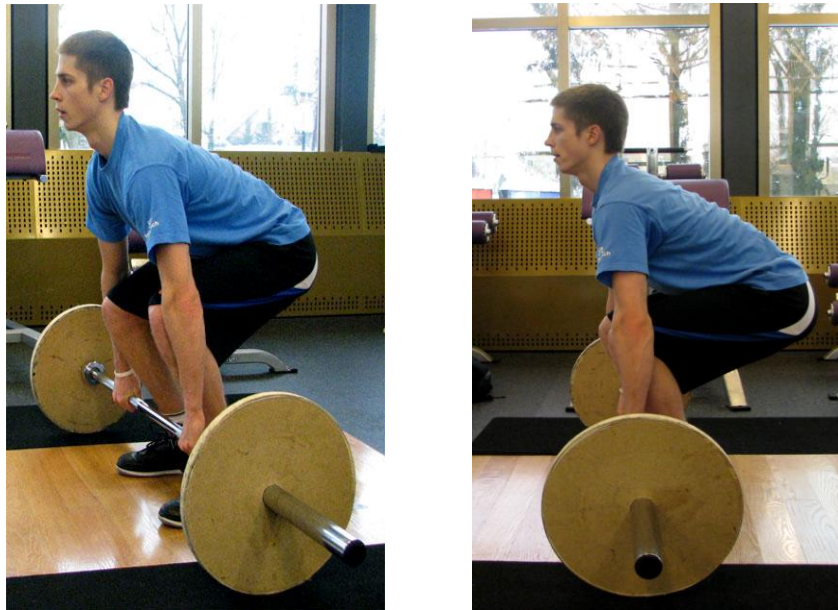
Zemunik (1985) deli nalog na tri medsebojno povezane faze:

1. štart,
2. dviganje do seda (vlečenje) in
3. sed s kasnejšim vstajanjem.

Štart (začetni položaj)

Stopala so v začetnem položaju razmaknjena v širini bokov in rahlo obrnjena vstran. Vertikalna projekcija droga uteži pada na sprednji del stopal, nekje na koren prstov. Ko so stopala ustrezno postavljena, se pokrčimo v kolčnem, kolenskem in skočnem sklepu, dokler niso stegna približno paralelna glede na tla. Ramena so nekoliko pred drogom, težišče telesa pa je nekoliko bolj na sprednjem delu stopala. Utež primemo približno v širini ramen. Zaradi takšnega prijema ramena niso toliko spuščena kot pri širokem prijemu (pri potegu) in posledično je telo v bolj pokončnem položaju. Pri slabi gibljivosti v ramenih je otežena stabilizacija uteži nad glavo, kar se včasih kompenzira s širšim prijemom. Vendar se s povečanjem širine prijema otežuje nalog uteži na prsi, zato mora vsak dvigovalec najti svojo optimalno širino. S prijemom

ključavnica zgrabimo drog, komolce zarotiramo nekoliko navzven in jih »zaklenemo«. Trup je vzravnani in napeti, pogled je usmerjen naravnost naprej.



Slika 14: Nalog – začetni položaj

Vlečenje do seda

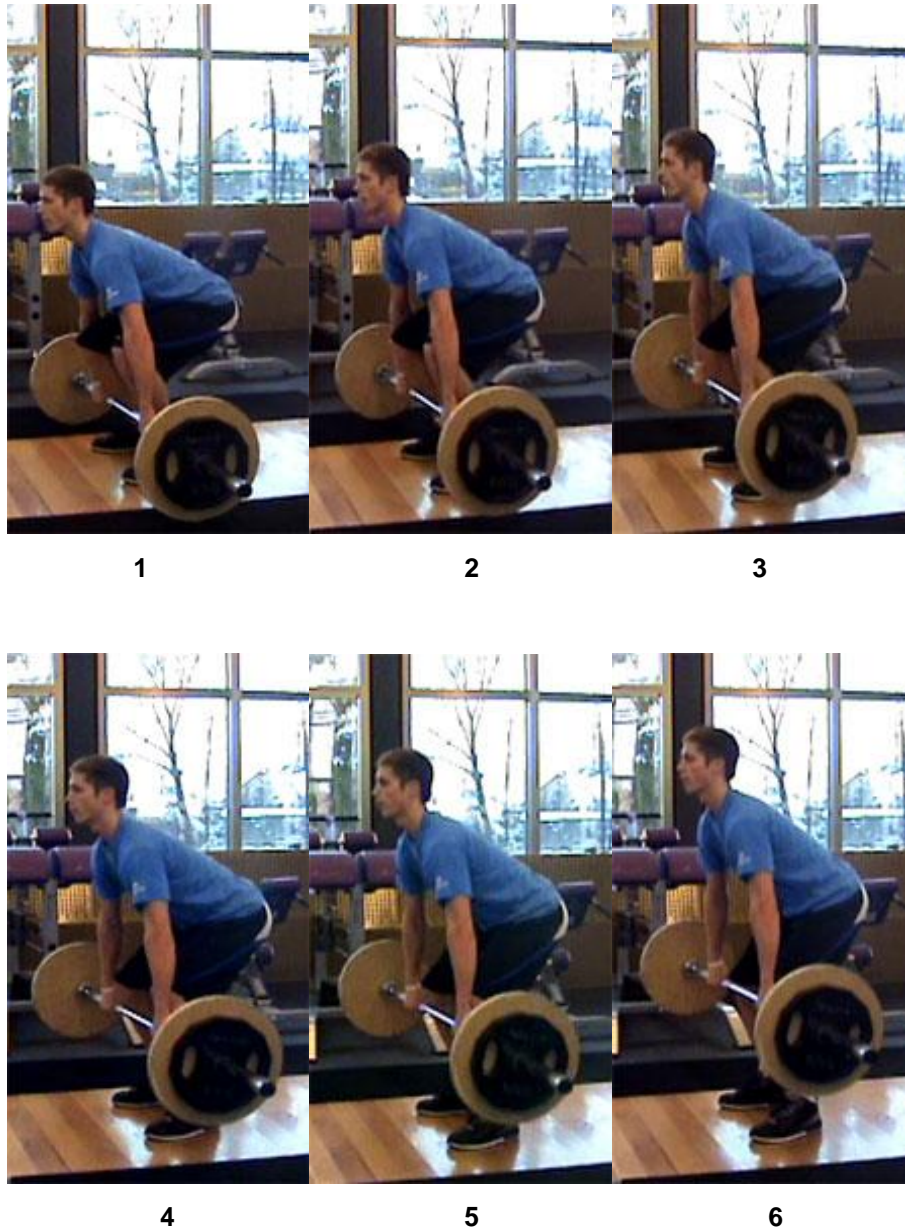
Je glavni del naloga uteži na prsi. Od njegove kvalitete je odvisna uspešnost celotne vaje. Osnovna naloga vlečenja je dvig uteži na takšno višino in s takšno hitrostjo, ki bo omogočala izvedbo uspešnega seda. Tako kot pri potegu se tudi tu vlečenje deli na dve fazi. Prva faza je vlečenje uteži do kolena, druga pa je podriv.

Pri vlečenju uteži do kolen je pomembno predvsem dvoje:

- dati uteži optimalno hitrost in
- prenos uteži v najboljši položaj za izvedbo podriva.

Začetni del vlečenja je posledica iztegnitve nog, pri tem pa se naklon trupa glede na tla nekoliko povečuje. Hkrati se z dviganjem uteži navzgor le-ta približuje dvigovalcu, telo pa se kompenzatorno premika naprej (slika 15, kadri 1-3). Na koncu prve faze goleni zavzemajo vertikalni položaj glede na tla. V tem času horizontalni premik doseže svoj maksimum, v povprečju 8-12 cm. Ta velikost je podobno kot pri potegu

odvisna od mase športnika in uteži ter individualnih morfoloških značilnosti samega dvigovalca.



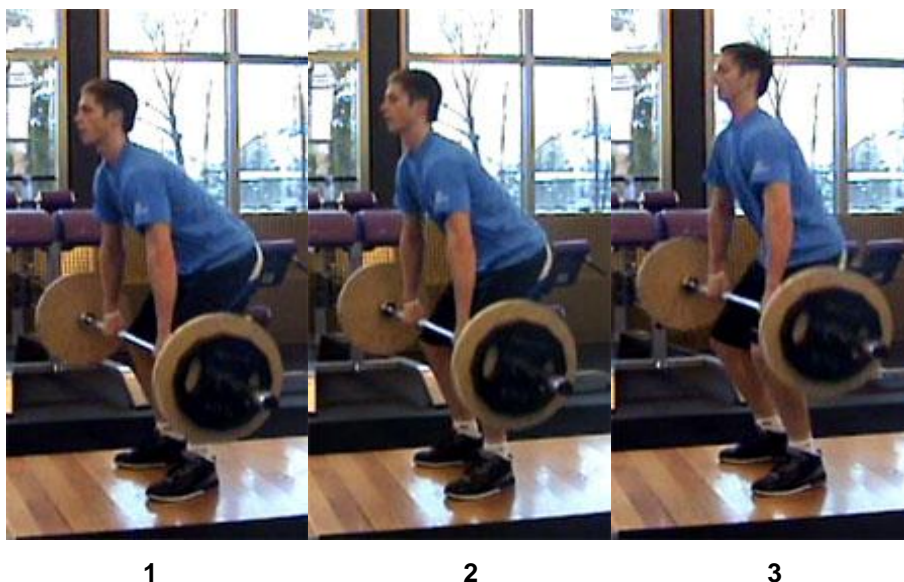
Slika 15: Nalog štart

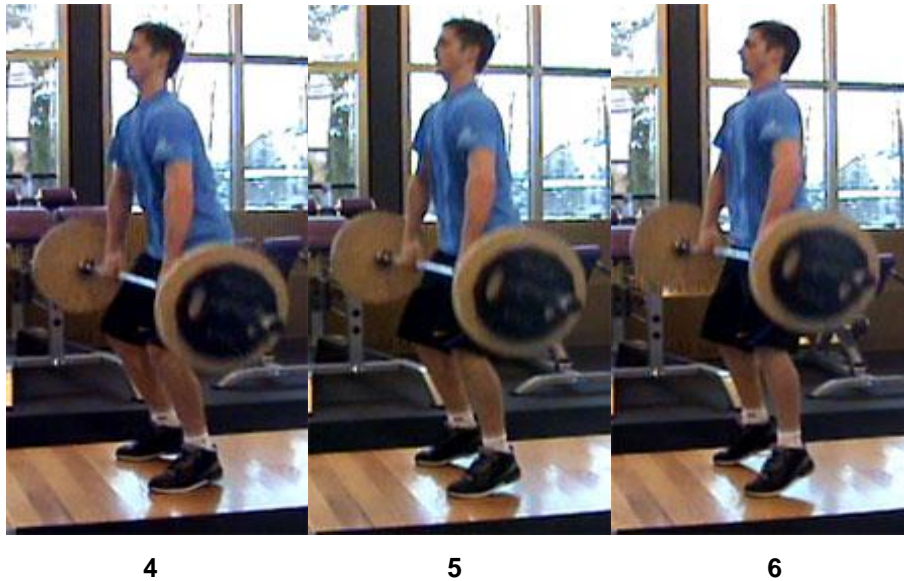
Nekateri dvigovalci začenjajo z vlečenjem uteži s hkratnim iztegovanjem nog in trupa. Pri tem se utež malo pomakne naravnost navzgor, nato pa se giblje kot običajno. Ko utež preide ravnino kolena, dvigovalec hitro prenese kolena pod njo (slika 16, kadri 1-3). V primerjavi s potegom, se kolena pod drog prenese malo počasneje, kar je posledica manjše hitrosti uteži. V tem času se noge rahlo upognejo, kolki pa spustijo

po liniji navzdol-naprej. Noge in trup zavzamejo optimalen položaj za kar najboljšo izvršitev zadnjega dela vlečenja - podriva. Roke ostajajo iztegnjene, ramena sproščena, kar omogoča manifestiranje moči trupa in nog na utež. Dvigovalec stoji na celih stopalih, ramenski obroč pa je še naprej pred drogom.

Na začetku podriva so roke iztegnjene, ramena nad osjo droga, dvigovalec stoji na celih stopalih. Zatem sledi silovito iztegovanje v kolku, kolenu ter skočnem sklepu, pri tem dvigovalec potisne medenico naprej. V zadnjem delu dviga na prste začne dvigovalec dvigovati ramena in upogibati komolce (slika 16, kadri 4-6). Vse to se odvija hitro eno za drugim in jih je vizualno skoraj nemogoče zaznati.

Pri podrivu se trup ne sme hitro odklanjati nazaj, ker v tem primeru utež dobiva horizontalno hitrost v isti smeri kot je odklon in da bi dvigovalec ohranil ravnotežje mora skočiti nazaj. Pri zgodnjem odklonu telesa nazaj se podobno kot pri potegu bistveno zmanjšuje moč podriva. Učinkovitost podriva se bo zmanjšala, če se v gibanje prezgodaj vključijo ramena in roke ali če se dvigovalec prezgodaj dvigne na prste.

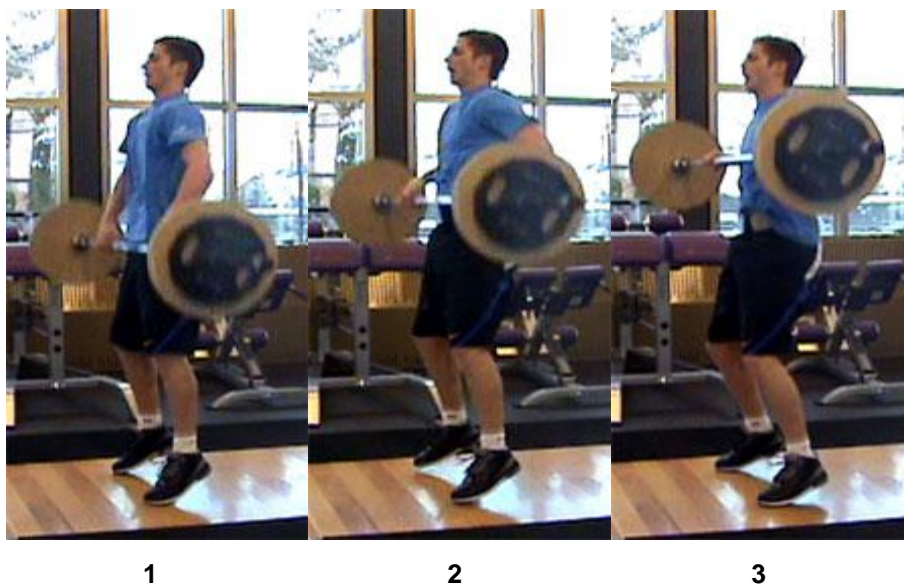


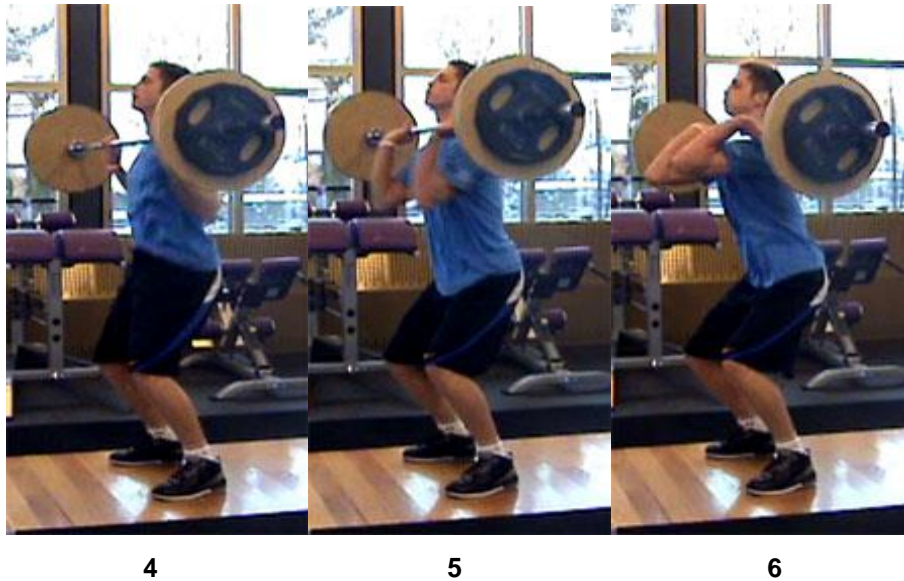


Slika 16: Izvedba podriva

Sed in vstajanje

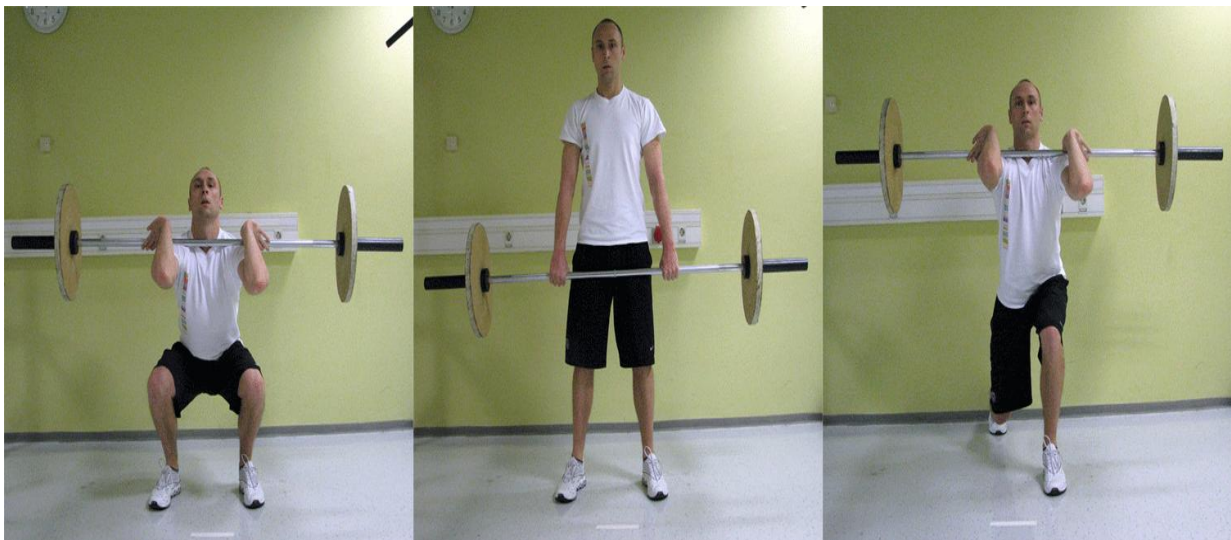
Enako kot pri potegu se tudi pri nalogu sed začne izvajati v fazi, kjer drog še vedno potuje navzgor. Dvigovalec sed izvede tako, da se potegne pod drog in pokrči kolena, kolk ter skočni sklep. Takoj ko pridejo komolci pod os droga, jih mora dvigovalec hitro začeti obračati naprej pod drog, tako da drog na ramena »naloži« v položaju, kjer so roke v predročenu pokrčeno navzgor (slika 17, kadri 4-6). Na ta način dvigovalec pride v končni položaj v sed, ki ga imenujemo hokej. Drog ima naložen na ramenih, trup je napet in nagnjen nekoliko naprej (Herček, 2008).





Slika 17: Izvedba seda

V tej zadnji fazi naloga uteži na prsi večina dvigovalcev uporablja raznožni sed (hokej). Njegova prednost v primerjavi z izkoračnim je v tem, da je pot potovanja uteži znantno krajša kar se vidi na sliki 18.



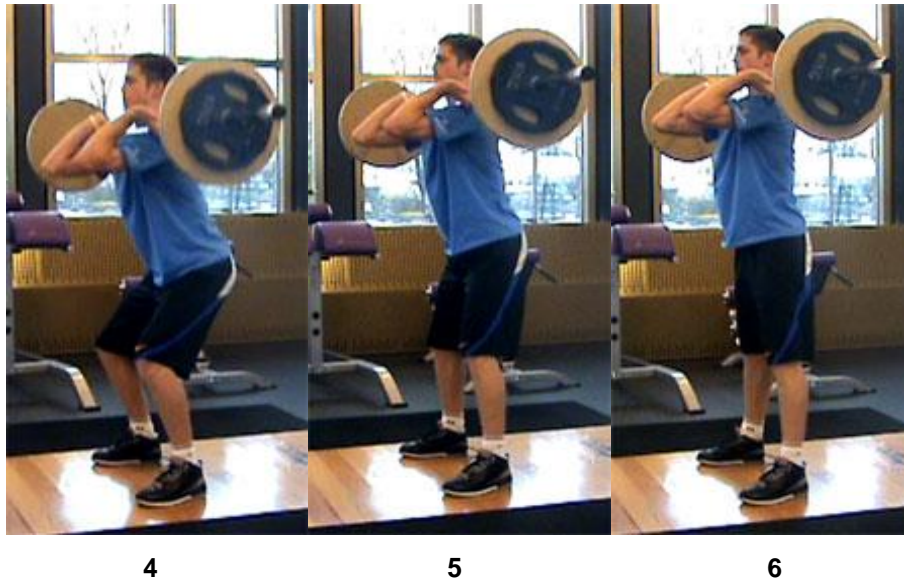
Slika 18: Raznožni (hokej) in izkoračni (škarje) sed pri nalogu

Poleg teh prednosti ima sed v hokej tudi pomanjkljivosti. Najpomembnejša je težko vstajanje iz čepa pri večjih težah. To privede do utrujenosti, s čimer se zmanjšujejo možnosti uspešnega zaključka vaje – sunek iz prsi. Pri izkoračnem sedu je utež potrebno dvigniti višje, kar olajša vstajanje.

Vsak dvigovalec izbere svoj način seda glede na svojo pripravljenost in individualne značilnosti. Pri slabši gibljivosti zgornjih udov je bolje utež nalagati na prsi v škarje. Raznožni sed pri nalogu na prsi ima veliko podobnosti z raznožnim sedom pri potegu, bistvena razlika pa je v končnem položaju. Zaradi lažjega držanja uteži na prsih je potrebno roke dvigniti visoko. Pri vstajanju je zelo pomembno, da se ne zadržujemo predolgo v sedu, ampak skušamo izkoristiti amortizacijske značilnosti nog, kar bistveno olajša vstajanje.

Vstajanje iz seda se začne z energičnim iztegovanjem nog. Zaradi lažjega vstajanja se trup premakne malo naprej, pri čemer se roke maksimalno dvignejo navzgor, zaradi lažjega zadrževanja uteži na prsih. Ko je kot v kolenih večji od 90° , se vstajanje nadaljuje z istočasnim iztegovanjem nog in trupa. Če dvigovalec v času seda uteži ne naloži najbolje na prsi, jo v končnem trenutku vstajanja rahlo vrže od prsi v višino in nato vrača v najustreznejši položaj. Šele tedaj lahko zavzame začetni položaj za sunek iz prsi.





Slika 19: Vstajanje iz seda

4.2.2 Sunek s prsi

Zemunik (1985) sunek deli na 3 medsebojno povezane faze:

1. začetnega položaja,
2. dviganje do seda in
3. vstajanja iz seda.

Začetni položaj

Stopala so razmaknjena v širini bokov, s čimer je omogočena maksimalna realizacija moči iztegovalk nog in s tem tudi najoptimalnejša pot uteži do seda. Telo je v vertikalnem položaju, kar prav tako omogoča maksimalno realizacijo moči nog. Glava je rahlo zaklonjena, da brada ni na poti uteži. Roke so dvignjene, da bi bila utež čimbolj na prsih, vendar v malo nižjem položaju kot običajno. Ko dvigovalec zavzame opisani položaj (slika 20), začne z dviganjem uteži.



Slika 20: Sunek - začetni položaj

Dviganje do seda

Glavna naloga v tej fazi je dvig uteži na takšno višino in s takšno hitrostjo, da se lahko izvede maksimalni sunek uteži. Dvig do seda ima dve fazi:

1. predhodni polčep oz nasprotno gibanje in
2. sunek.

Da bi utež lahko s prsi optimalno sunili navzgor, je potrebno predhodno napraviti kratek polčep. Slaba izvedba tega dela bistveno vpliva na nadaljnji potek sunka. Polčep napravimo z rahlim upogibom nog v kolenih, stopala morajo biti s celotno površino na tleh (slika 21, kadri 1-3), trup in roke pa v tem času držijo drog kot prej. Polčep je potrebno narediti hitro in ne globoko.



1

2

3

Sunek je nato izveden z eksplozivnim iztegovanjem nog in dviganjem na prste (slika 21, kadri 4-6), pri čemer se izkoriščajo elastične lastnosti droga uteži. V zaključku dvigovanja na prste začnemo v gib vključevati tudi delo rok tako, da jih iztegujemo in utež potiskamo nad glavo (slika 21, kadri 5-9). Utež je potrebno prenesti nad glavo z eksplozivno akcijo nog in ne skušati gib izvajati le s potiskom rok nad glavo.



4

5

6



7

8

9

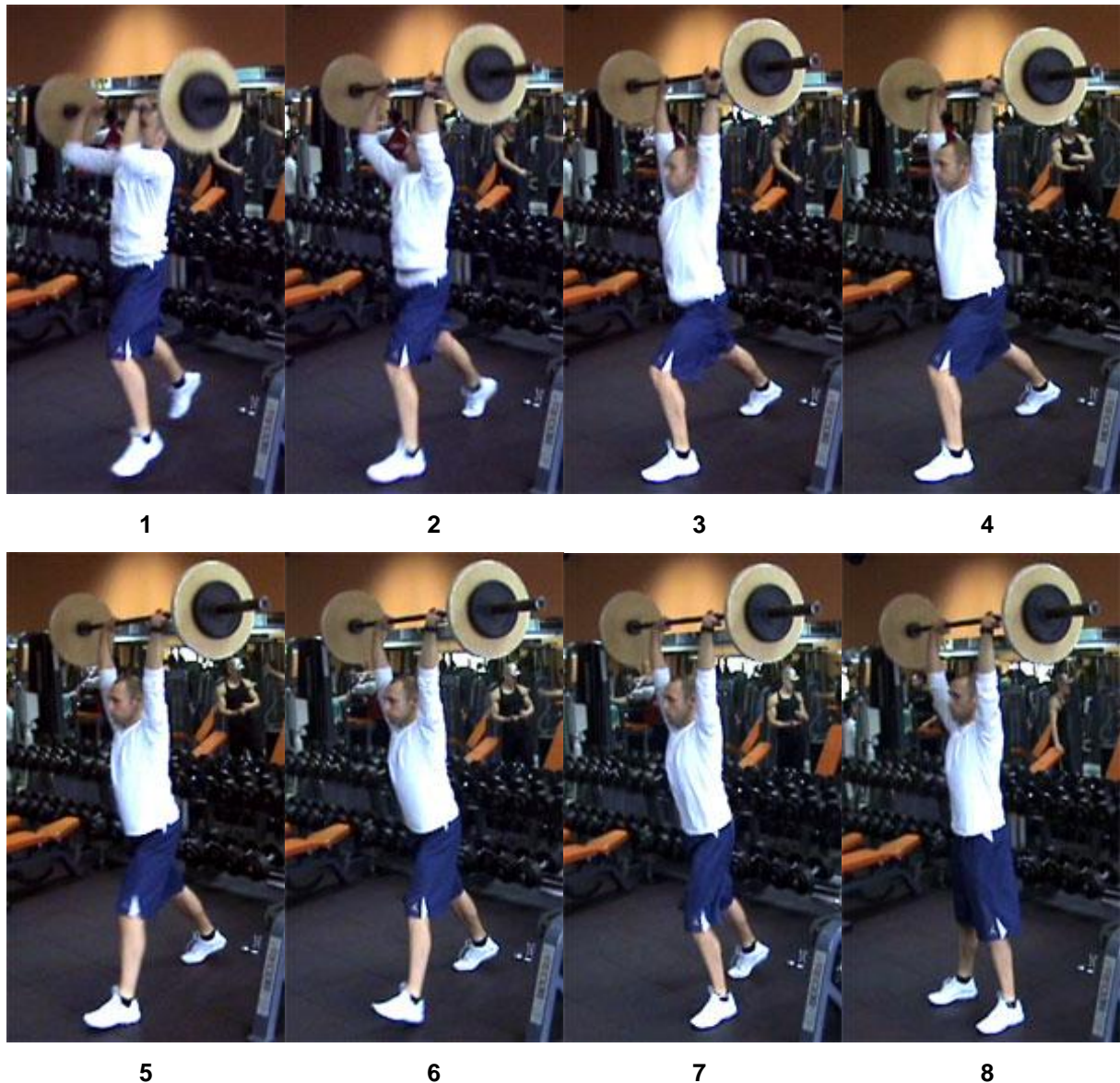
Slika 21: Izvedba sunka

Sed in vstajanje

Po popolni iztegnitvi v kolenskem in skočnem sklepu začne dvigovalec izvajati sed. V tej fazi dvigovalci uporabljajo izključno izkoračni sed (škarje, slika 22). Ta omogoča premik nog pri dviganju večjih tež, s čimer se kompenzirajo napake pri netočnem sunku, česar pri raznožnem sedu ne moremo narediti. Sed pri sunku ni preglobok. Osnovni orientir, s pomočjo katerega lahko določimo optimalno globino seda, je položaj kolena glede na stopala. Pri optimalno globokem sedu morajo biti kolena in prsti stopala v vertikalni ravnini.

Sed se izvede hitro s premikom telesa naprej in dol (skica 22 kadri 1-4). Od začetka seda do postavljanja stopal na tla se dvigovalčevo telo nahaja v brezoporni fazi približno 0,1 sekunde (Zemunik, 1985). Telo preide pod utež s hitrostjo, ki je večja od prostega pada, pri čemer se utež giba gor in nazaj. Dvigovalec postavlja stopala na tla tako, da izkoračena noga preide pot dolgo za 1,5 dolžine stopala. Stopalo se na tla postavlja s celo površino s prsti rahlo obrnjenimi navznoter. Druga noga se istočasno pomika nazaj in sicer na prste s peto obrnjeno navzven, kar omogoča uporabo vseh prstov. Hitrost pomikanja noge naprej in nazaj je maksimalna. Po spuščanju stopala na tla dvigovalec nadaljuje s spuščanjem telesa pod utež do popolne

iztegnitve rok. Ko so roke iztegnjene, se pod delovanjem sile teže in inercije celotni sistem še naprej giblje navzdol. V končnem položaju seda so drog, ramena in kolki v vertikalni ravnini. Ta položaj telesa in uteži je potrebno ohranjati ves čas vstajanja iz seda (slika 22, kader 4).



Slika 22: Izvedba seda in vstajanja pri sunku

Vstajanje iz seda se začne s prenehanjem spuščanja pod utež, energičnim iztegovanjem izkoračene noge in opiranjem na zadnjo. V zaključnem delu vstajanja se dvigovalec odrine z izkoračeno nogo od tal in jo potegne k sebi, nato priključi se zadnjo nogo (slika 22 kadri 6-8). Zaradi boljše stabilnosti se noge razmaknejo v širino

bokov. V trenutku stabilizacije mora biti celotna miškulatura dvigovalca maksimalno napeta.

5. Metodika učenja olimpijskega dviganja uteži

Kombinirana, sintetično-analitična metoda se za učenje tehnik olimpijskega dviganja uteži zdi najbolj primerna. Pri tej metodi najprej gibanje poizkušamo osvojiti oz. ga imitiramo v celoti, nato se osredotočimo na podrobno izvedbo posameznih elementov tehnike. Ko te elemente dovolj dobro obvladamo gibanje ponovno sestavimo v celoto. Tak pristop nam omogoča, da začetnik najprej dobi občutek, kako naj bi se posamezen gib izvedel v celoti (pri tem uporabljamo izključno lažja bremena), potem pa se loti podrobnega učenja posameznih delov tehnike, preden se v celotno gibanje stabilizirajo napačni gibalni vzorci. Ko se do popolnosti osvoji posamezne najtežje elemente tehnike, bo celotno gibanje kasneje tekoče in dobro koordinirano (Newton, 2000).

Poteg in sunek sta kompleksna več-sklepna giba, ki vključujeta tako potiske in vlečenja olimpijskega droga. Ker so posamezni deli dvigov bolj kompleksni kot ostali in zahtevajo večjo hitrost izvedbe, je smiselno, da se gibanje razbije na posamezne dele in se najprej nauči najtežje dele (Newton 2000).

Pri vajah ODU se običajno najtežji deli dviga pojavljajo proti koncu dviga, kadar so hitrosti velike, začetni deli kot so npr. faza dviga oz vlečenja pa so relativno enostavni. Zato se tehnike ODU učimo po načelu od zgoraj navzdol, kar pomeni da začnemo učiti od končnih položajev proti začetnim (Newton 2000).

Ker pri vseh vajah ODU obstaja možnost športnih poškodb, predvsem pa poškodb hrbtenice, se v izogib poškodbam vaje ODU vedno najprej uči z lažjimi bremenami, kot so npr. ravna lesena palica, kovinska palica, šele nato se preide na olimpijski drog, kateremu kasneje postopoma dodajamo utežne plošče. Pomemben vidik metodike učenja ODU je tudi ustrezna telesna priprava košarkarjev na izvajanje vaj ODU z težjimi bremenami. Tu mislim predvsem na predhodno okrepitev mišic trupa in odpravljanje težav z gibljivostjo, kar še posebej velja za zelo visoke košarkarje. Zaradi njihove velike dimenzije skeleta (zaradi daljših kosti prihaja do večjih ročic in s tem večjih sil in obremenitev na posamezne sklepe) in pogostih težav z gibljivostjo

predstavljajo vaje ODU toliko večje tveganje za nastanek poškodb, zato je pri uporabi vaj ODU s košarkarji omenjena faza priprave še toliko bolj pomembna.

Pomembna mišična skupina kateri je v fazi predpriprave potrebno posvetiti posebno pozornost so mišice trebušne stene. Njihova aktivacija spremeni trebuh v močan mišični steznik, ki poveča intraabdominalni pritisk (IAP). V 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 namreč poveča stabilizacijo hrbtenice in do 20% zmanjša pritisk na medvretenčne ploščice, v ekstremnih primerih pa tudi do 40% (Nordin in Frankel, 2001).

5. 1 Učenje potega

5.1 Širina prijema droga

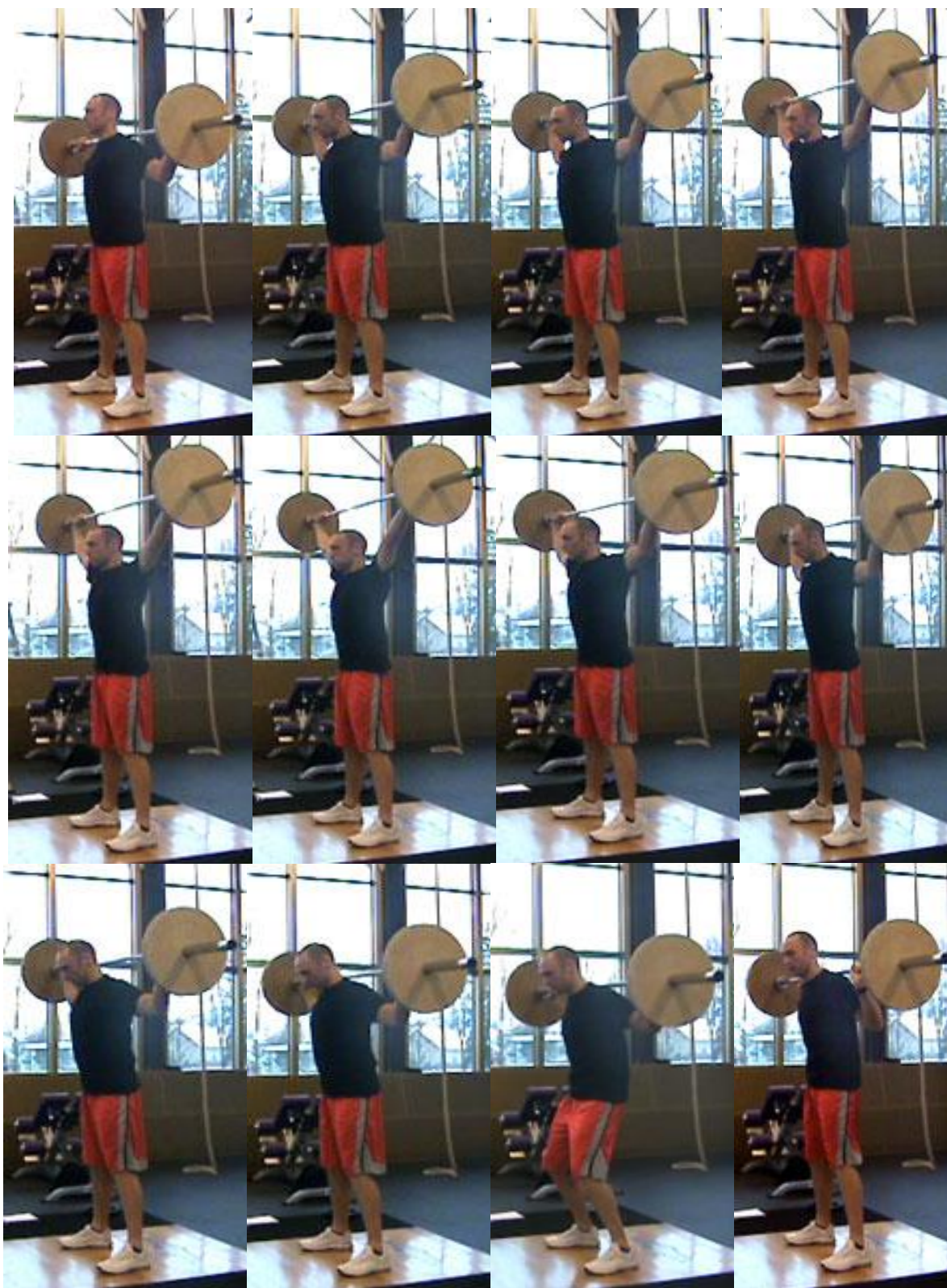
Prvi korak pri učenju potega je ugotoviti, kakšna je najbolj ustrezna širina prijema droga. Ta je različna za vsakega dvigovalca in je odvisna od različnih dejavnikov, kot so: dolžina palca na roki, velikosti dlani, dolžine roke in gibljivosti v ramenskem obroču ter zapestju. Širši prijem nam omogoča lažjo fiksacijo uteži v položaju nad glavo, prav tako pa nam droga ni potrebno vleči visoko gor, da bi prišli pod njega, ožji prijem pa zahteva večjo gibljivost v ramenskem obroču in višje vlečenje droga. Vendar je ožji prijem veliko bolj »udoben«, še posebno v začetnih fazah učenja potega. Da bi določili optimalno širino prijema droga izmerimo razdaljo med rameni in zaprto pestjo nasprotne roke, ki je od telesa odročena za 90°. Izmerjena razdalja je pravilna razdalja med kazalcema prstov, ko primemo drog.



Slika 23: Širina prijema droga pri potegu

5.2 Potisk nad glavo zadaj

V pokončni stoji imamo na začetku drog naslonjen na zadnji zgornji del hrbtenice, oz. na trapezasto mišico. Drog primemo z ustrezno širino, ki smo jo prej izmerili. Drog iz tega položaja nato potisnemo naravnost navzgor nad glavo, pri čemer komolci ostajajo direktno pod drogom. V tem položaju so roke popolnoma iztegnjene, prav tako zapestja, palec mora gledati naravnost navzgor proti stropu. Drog z nasprotnim gibanjem vračamo v začetni položaj, pri čemer udarec uteži večje teže na zgornji del hrbtenice ublažimo z amortizacijo – z manjšim upogibom v kolenskem, kolčnem in skočnem sklepu.



Slika 24: Potisk nad glavo zadaj

5.3 Počep z drogom nad glavo

Ko smo osvojili širok prijem droga in potisk nad glavo, nadaljujemo z naslednjo fazo, to je s počepom z drogom nad glavo. Prvi del je izveden enako kot potisk nad glavo zadaj. Ko je drog nad glavo, postavimo noge narazen v širino bokov, stopala so postavljena s celotno površino na tleh ter rahlo obrnjena navzven. Upognemo kolke, kolena in gležnje ter se spustimo navzdol do položaja kjer je vrhni del stegen najmanj vzporeden z tlemi. Trup je pri tem napet, hrbtenica v nevtralnem položaju, glava v podaljšku trupa s pogledom usmerjenim naprej. Takšen položaj zahteva dobro gibljivost v spodnjem delu hrbtenice, kolkih, gležnjih, ramenih in zapestjih. V spodnjem položaju se za nekaj sekund ustavimo – temu sledi vstajanje ter vračanje v začetni položaj.



Slika 25: Počep z drogom nad glavo

5.4 Vlečenje za poteg iz podriva

Drog poberemo s tal ali pa ga imamo postavljenega na stojalih oz. blokih. Zatem se postavimo v začetni položaj, kjer so gležnji, kolena in kolki pokrčeni, z iztegnjenimi rokami primemo drog, ki mora biti v višini sredine stegen, trup je nagnjen naprej za ca. 10°. Trapezaste mišice so raztegnjene, komolci nad drogom, glava je v podaljšku trupa, pogled usmerjen naprej.

Gib izvedemo tako, da se eksplozivno iztegnemo v skočnem, kolenskem in kolčnem sklepu, enako kot pri vertikalnem skoku, le da pri tem vlečemo navzgor tudi drog. Drog potuje navzgor ob telesu, na koncu faze iztegnitve v vseh sklepih pa hitro pokrčimo trapezaste mišice in dvignemo komolce navzgor tako, da so ves čas nad drogom. Pri izvedbi giba skušamo drog vleči do višine grodnice oz. malo višje, pri čemer moramo ohraniti stabilen položaj. V zgornji položaju droga ne zadržujemo, ampak ga kontrolirano spuščamo nazaj do začetnega položaja tako, da drog amortiziramo na bokih.





Slika 26: Vlečenje za poteg iz podriva

5.5 Poteg na moč

To vajo začnemo učiti, ko do popolnosti obvladamo prejšnjo vajo. Začetni del giba izvedemo enako kot pri vlečenju za poteg iz podriva, ko je drog v višini grodnice pa se hkrati povlečemo pod še vedno se dvigajoč drog tako, da komolce obračamo naprej in pod drog ter se s telesom spustimo v položaj polčepa. Zapestja ostajajo pokrčena dokler drog ne doseže vrha glave. V končnem položaju so komolci popolnoma iztegnjeni, drog pa je nad glavo. To položaj zadržimo za 1-3 sekunde in se dvignemo navzgor. Časovna usklajenost zadnjega dela vlečenja je pomembna večina, ki zahteva dobro koordinacijo in izkušnje. Utež moramo ujeti na iztegnjenih rokah in ne tako da bi zadnji del skušali izvesti s potiskom uteži nad glavo. V začetni

fazi učenja izvajamo poteg na moč z manjšimi bremenami in bolj na iztegnjene noge, ko gibanje postane tehnično izpopolnjeno začnemo dodajati tudi večja bremena, skladno s tem pa tudi povečujemo globino seda. Drog iz položaja nad glavo vračamo nazaj tako, da počasi pokrčimo komolce in drog nasprotno potisnemo do ramen. Ko drog doseže višino obraza, hitro prevrnemo komolce in utež spustimo do začetnega položaja, tako da jo amortiziramo z pokrčenjem v kolkih, kolenih in skočnem sklepu.





Slika 27: Poteg na moč

5. 6 Vlečenje za poteg izpod višine kolen

Ko smo osvojili vse prejšnje faze potega, se lotimo učenja potega, kjer je drog v začetnem položaju pod kolena. Zopet se lotimo najprej samo faze vlečenja.

Drog je v začetnem položaju pod pogačico kolena, kolena in gležnji so nekoliko pokrčeni, telo je togo in hrbtenica v nevtralnem položaju, ramena so preko droga. V tem položaju naj bi občutili precejšnje raztezanje zadnjih stegenskih mišic, zato uspešnost tega dviga pogojuje tudi dobra gibljivost mišic »zadnje lože«. Težišče telesa imamo nekje na sredini stopala. Roke so iztegnjene, komolci iztegnjeni in preko droga. Vrat je v rahlo iztegnjenem položaju s pogledom usmerjenim naprej. Gibanje izvedemo z iztegnitvijo kolkov, pri čemer dvigamo naravnost navzgor tudi ramenski obroč, dokler drog ne doseže približno sredine stegen. Ko drog potuje mimo sredine stegen, pridemo v položaj za podriv, kjer se gležnji hitro upognejo, temu pa sledi tudi upognitev kolen in kolkov. Drog se v tem delu dviga dotika zgornjega dela stegen oz. spodnjega dela trebuha kot pri visokem položaju. Nadaljevanje ter zaključek giba sta enaka kot pri vlečenju za poteg.

Za učenje tega dviga je primerna (predvsem pri visokih košarkarjih) uporaba specialnih »blok« (slika 30) oz. stojal, namen katerih je, da bi dosegli enak položaj za vsak dvig ter zmanjšali obremenitev ledvenega dela hrbtenice v začetnem delu

dviga. Za začetnike je ta faza potega zelo zahtevna in se pri dvigu zanašajo le na močno iztegnitev v kolčnem sklepu brez izvedenega podriva, ki pa je ključnega pomena za uspešnost dviga pri dviganju večjih bremen.





Slika 28: Vlečenje za poteg izpod višine kolen

5. 7 Poteg izpod višine kolen

Pri tej fazi učenja združimo vlečenje za poteg izpod višine kolen ter poteg na moč. Iz enakega štartnega položaja kot pri prejšnji vaji vlečemo drog do sredine stegen, izvedemo eksploziven podriv in se povlečemo pod drog, ki ga nato stabiliziramo nad glavo. Za učenje tega dviga je prav tako primerna uporaba specialnih »blokov« (slika 30) oz. stojal, da bi dosegli enak položaj za vsak dvig



Slika 29: Poteg izpod višine kolen



Slika 30: Poteg izpod višine kolen s stojal

5.8 Poteg s tal

Izvedemo enako, kot je opisano pri tehniki potega.



Slika 31: Poteg s tal

Postopnost pri učenju potega je izredno pomembna. S tem ko najprej osvojimo poteg na moč, smo se naučili drog hitro potegniti nad glavo, ko dodamo še fazo seda, osvojimo še fazo stabilizacije. Vse vaje izvajamo postopoma in z lažjim bremenom (leseno palico, olimpijskim drogom), potrebnih je veliko število ponovitev, da bi se pravilna izvedba kar se da stabilizirala v gibalni vzorec. Ko smo se naučili pravilne tehnike, je čas, da vaje izvajamo z vse večjo hitrostjo. Šele ko smo sposobni izvesti poteg z pravilno tehniko in hitrostjo pri lažjih bremenih je čas, da začnemo dodajati večjo obremenitev. Cilj učenja mora biti kvaliteta vsake ponovitve in ne slaba tehnična izvedba na račun prevelikega bremena.

Vedno najprej izvajamo poteg s tal v stilu potega na moč, kjer se pri fazi seda spustimo le v fazo polčepa. Pri tej izvedbi so bremena nekoliko lažja. Šele kasneje poteg izvajamo tako, da se pri fazi seda spuščamo v polni čep, ponavadi takrat ko so bremena tako velika, da droga ne moremo več vleči visoko navzgor in moramo čim prej preiti pod njega.

Posebno pozornost moramo posvečati tudi visokim dvigovalcem kot so npr. košarkarji in tistim ki imajo omejeno gibljivost. Košarkarji zaradi velikosti in pogosto tudi zaradi slabe gibljivosti zelo težko zavzamejo ustrezen začetni položaj na tleh, zato je bolj smiselno uporabljati dvige (tako poteg kot nalog) iz visokih položajev, ki hkrati tudi omogočajo razvoj maksimalne sile v kratkem času. Zato naj se zelo visoki in slabo gibljivi košarkarji poslužujejo le potega na moč ali potega na moč iz stojal oz. blokov. Visoki košarkarji se v začetni fazi potega ali naloga s tal gibljejo počasneje, ker njihovo telo potrebuje dlje časa, da se iztegne v sklepih. Zaradi višine je potrebno drog dvigati skozi daljšo pot, zaradi česar je potrebno nekoliko odložiti fazo podriva. Začetno fazo izvedemo eksplozivno, vendar uteži dodajamo pospešek šele, ko zavzamemo bolj iztegnjen položaj. Visoki košarkarji se morajo izogibati tudi naslednjih običajnih napak: prehitre aktivacije trapezastih mišic, prehitrega upogibanja komolcev z namenom, da bi drog prenesli višje za izvedbo podriva

6. Učenje naloga

6.1 Prijem droga

Prijem droga je odvisen od velikosti in gibljivosti košarkarja ter njegovih individualnih potreb. Drog običajno primemo nekoliko širše od širine ramen, za večino košarkarjev je najbolj optimalen prijem za dolžino palca stran od začetka narebrenega dela droga. Vlečenje s tako širokim prijemom nam omogoča, da se drog dotika približno sredine stegen, ko smo v položaju za podriv.

V začetnem delu učenja naloga se je potrebno navaditi na držanje droga na sprednjem delu ramena, ki je končen položaj naloga in začetni položaj sunka. To od košarkarja zahteva zadostno mero gibljivosti v ramenih, zapestjih, komolcih, mišicah iztegovalkah komolca in v zgornjem delu hrbtenice, kar na začetku večini predstavlja težavo. Zato je na začetku bolje posvečati nekoliko več pozornosti razvoju gibljivosti v teh predelih, kot pa jim dovoliti, da se gibanja naučijo z nepravilno tehniko. Gibljivost v teh predelih lahko razvijemo tako, da enostavno zadržujemo drog v prej omenjenem položaju.

6.2 Počep z drogom spredaj

Drog s stoja dvignemo tako, da ga primemo nekoliko širše od širine ramen, komolce spodvijemo pod njega in ga naložimo na sprednji del ramen. Drog držimo v zapestju, tako da imamo komolce pod kotom 90° odročene navzgor glede na trup. Z obema nogama razmaknjenima za širino bokov in stopali obrnjenimi rahlo navzven stopimo pod drog in ga dvignemo s stoja. V začetnem položaju je telo vzravnano, oz. če je že odklonjeno naj bo čim manj, glava je v podaljškju trupa, pogled usmerjen naprej. Preden izvedemo počep vdihnemo, napnemo trebušno in hrbtno muskulaturo. Dih ves čas spuščanja navzdol zadržujemo. S pokrčenjem kolenskega, kolčnega in skočnega sklepa se spustimo v čep, kjer je zgornji del stegen vsaj vzporeden s tlemi. Pri potovanju telesa navzdol mora biti trup čim manj predklonjen. Z nasprotnim gibanjem v skočnem, kolenskem in kolčnem sklepu vstanemo iz čepa in se vrnemo v začetni položaj, pri tem izdihnemo.



Slika 32: Počep z drogom spredaj

Problem pri visokih košarkarjih in tistih s slabo gibljivostjo mišic zadnjega dela stegen, meč in spodnjega dela hrbta je v tem, da se pri izvedbi počepa spredaj preveč predklanjajo s telesom naprej, kar povzroča večjo ročico oz. večji navor na ledveni del hrbtenice. Zato je smiselno vedno najprej odpraviti omejitve v gibljivosti, naučiti pravilno tehniko in šele nato stopnjevati bremena.

6.3 Vlečenje za nalog iz podriva

Tako kot pri učenju potega tudi pri učenju naloga začnemo učiti iz podriva, oz. položaja iz katerega ponavadi izvedemo eksplozivni vertikalni skok. To pomeni, da so skočni, kolenski in kolčni sklep nekoliko pokrčeni, težišče telesa je bolj na sprednjem delu stopala.

Drog je v višini približno sredine stegen (to je odvisno od dolžine rok in prijema, ki ga dvigovalec uporablja in razmerja med dolžino trup – noge). Trup je v pasu nagnjen za ca. 5-10° naprej. Roke so iztegnjene s komolci nad drogom, ramena so rahlo pred drogom, trapezaste mišice so raztegnjene, glava v podaljšku trupa s pogledom usmerjenim naprej. Pomembno je, da fazo podriva izvedemo najprej z eksplozivno iztegnitvijo gležnjev, kolen in kolkov kot pri izvedbi vertikalnega skoka. Aktivacija trapezastih mišic in krčenje rok sledita šele po fazi popolne iztegnitve v prej omenjenih sklepih, kjer močno aktiviramo trapezaste mišice in eksplozivno dvigamo komolce navzgor, tako da so komolci in ramena nad drogom. Enako kot pri vlečenju za poteg iz podriva v zgornjem položaju uteži ne zadržujemo, temveč ponovno pokrčimo komolce in drog vrnemo do sredine stegen ter ga amortiziramo s ponovno upognitvijo v kolčnem, kolenskem in skočnem sklepu.





Slika 33: Vlečenje za nalog iz podriva

6. 4 Nalog iz podriva

Vaja se začne enako kot prejšnja, z eksplozivnim delovanjem na drog povzročimo, da se ta dviga nekoliko višje od grodnice med tem pa se močno potegnemo navzdol pod še vedno navzgor potujoč drog. Komolce je potrebno eksplozivno potegniti pred drog in iztegniti zapestja tako, da drog naložimo na sprednji del ramen in ključnico. Ta del mora biti izveden eksplozivno, natančno in brez obotavljanja. Potrebni bo dovolj ponovitev, da se izognemo pogosti napaki, kjer drog udari na sprednja ramena in ključnico. To se zgodi, če drog preveč visoko vlečemo ali če prehitro preidemo pod drog, brez da bi ga pri tem naložili na ramena. Ko drog doseže končni položaj na ramenih, smo v položaju polčepa in s spuščanjem telesa nadaljujemo do čepa. Potem se z močno iztegnitvijo skočnega, kolenskega in kolčnega sklepa dvignemo v

vzravnano stojo. Drog nato prevrnemo preko ramen in ujamemo na sredini stegen ter ga amortiziramo s ponovno upognitvijo v kolčnem, kolenskem in skočnem sklepu.



Slika 34: Nalog iz podriva

6. 5 Vlečenje za nalog izpod višine kolen

Gibanje izvedemo enako kot pri vlečenju za nalog iz podriva, le da je v začetnem položaju drog v višini pogačic kolena. Sledi faza vlečenja, ki je izvedena z močno iztegnitvijo kolkov. Ko je drog v višini sredine stegen, je gibanje enako kot pri vlečenju za nalog iz podriva.





Slika 35: Vlečenje za nalog izpod višine kolen

6. 6 Nalog izpod višine kolen

Izvedemo enako kot pri vlečenju za nalog izpod višine kolen le da gibanje nadaljujemo kot pri nalogu iz podriva.





Slika 36: Nalog izpod višine kolen

6. 7 Nalog s tal

Izvedemo enako kot pri opisu tehnike naloga.



Slika 37: Nalog s tal

7. Učenje sunka

Sunek je relativno enostavno gibanje, zato ga lahko učimo s sintetično metodo. Vendar je smiselno pred celotno izvedbo osvojiti nekaj predvaj.

7. 1 Potisk nad glavo

Je vaja, ki je namenjena razvijanju moči mišic ramen, iztegovalk komolcev (tricepsov) ter trupa. V začetnem položaju imamo drog naložen na sprednji del ramen enako kot pri končnem položaju naloga. Zajamemo sapo in jo za trenutek zadržimo hkrati pa iztegujemo komolce, pri čemer drog potiskamo nad glavo. V končnem položaju so roke popolnoma iztegnjene, komolci usmerjeni direktno navzven ter palci dlani usmerjeni naravnost navzgor. Posebna pozornost pri tej vaji je potrebna pri zelo visokih košarkarjih, ki ne znajo ali pa ne morejo dobro aktivirati mišic trupa. Zaradi slabe aktivacije in kontrole mišic trupa prihaja pri dvigu bremen nad glavo v pokončni stoji do povečanega nagiba medenice navzpred.



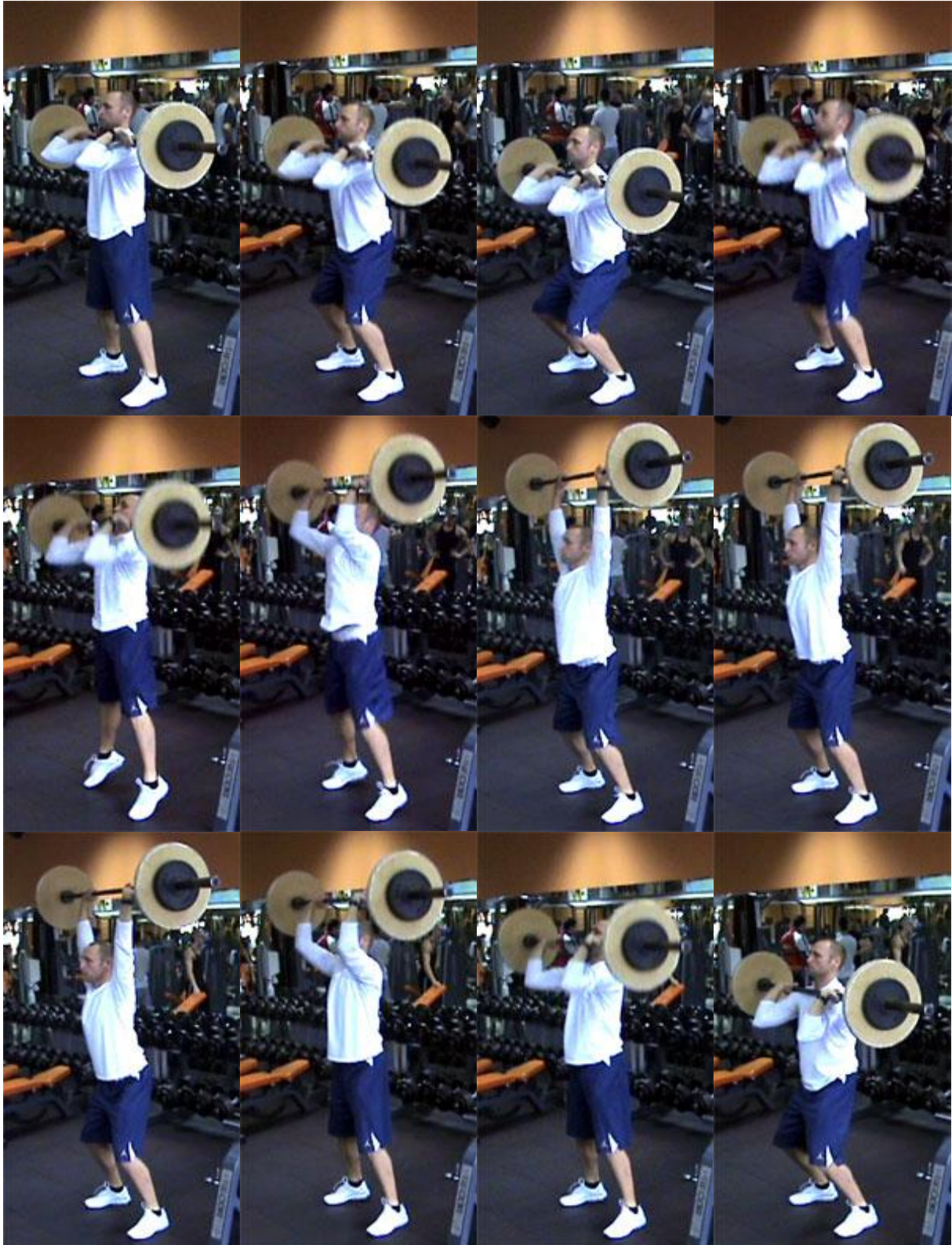


Slika 38: Potisk nad glavo

7. 2 »Push press«

»Push press« je vaja, s katero nadobremenimo mišice ramen ter iztegovalke komolca. Ker je začetna faza enaka kot pri sunku, ta vaja predstavlja pomembno predvajo za sunek, vajo vedno izvajamo z manjšo težo kot pri sunku.

Začetni položaj je enak kot končni položaj pri nalogu. Sledi vdih in faza spuščanja, kjer rahlo pokrčimo kolenski sklep. Tej fazi nato sledi nasprotna akcija kolen, pri čemer se visoko dvignemo na prste in hkrati drog potiskamo direktno pred obrazom navzgor. Faza potiskanja mora biti izvedena hitro in potrebno je čim prej »zakleniti« komolce. Pri manjših težah lahko ostanemo na prstih v fazi, ko so komolci zaklenjeni, pri večjih težah pa se je potrebno v fazi potiskanja droga nad glavo vrniti s celimi stopali na tla. Trup skozi celoten gib ostaja napet in pravokoten glede na tla, pri potisku droga nad glavo pa se glava v vratnem predelu nekoliko premakne naprej. Pri potiskanju izdihujemo in vdihujemo, ko drog spuščamo nazaj na ramena.



Slika 39: »Push press«

7. 3 Sunek na moč

Gibanje začnemo enako kot pri »push press« le da kolena pokrčimo dvakrat, pri sami izvedbi pa droga ne potiskamo nad glavo. Drog vzamemo s stojal in ga naložimo na ramena. Najprej vdihnemo, se rahlo spustimo v kolenskem sklepu čemur sledi eksplozivna nasprotna akcija, kjer se kolena iztegujejo. Z akcijo nog se drog dviga navzgor, pri tem pa ga ne potiskamo z rokami temveč se čim prej spustimo pod drog in se ponovno pokrčimo v kolčnem, kolenskem in skočnem sklepu ter drog na ta način ujamemo in stabiliziramo na iztegnjenih rokah. Ko smo drog stabilizirali, se ponovno iztegnemo in ga počasi vrnemo v začetni položaj. Pri potiskanju izdihujemo in vdihujemo, ko drog spuščamo nazaj na ramena.



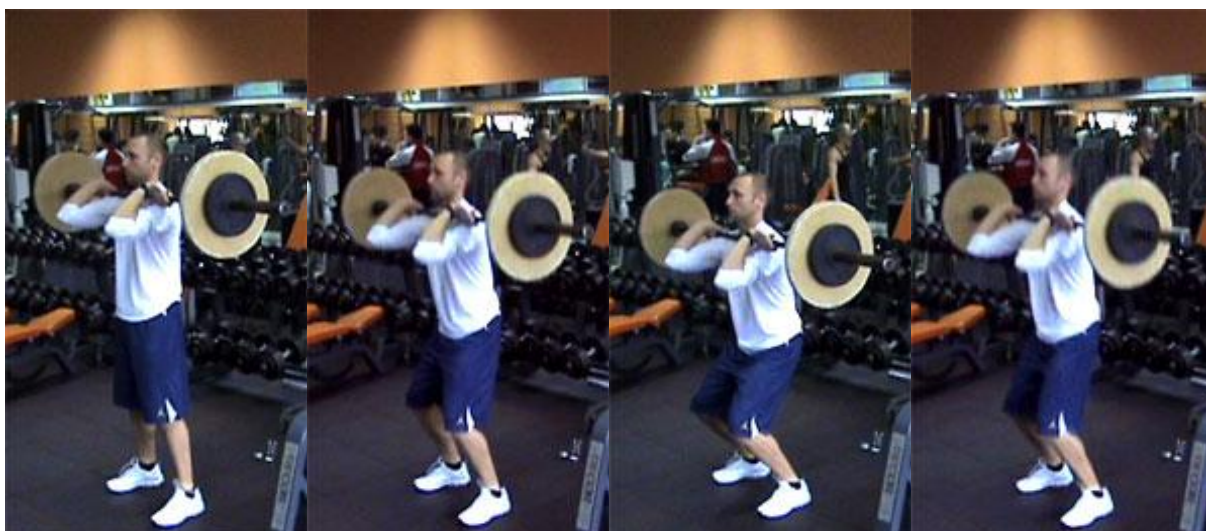


Slika 40: Sunek na moč

7. 4 Sunek

Izvedemo enako kot pri opisu tehnike sunka.

Pri višjih igralcih bo faza, kjer drog ujamemo nad glavo nekoliko bolj plitva kot pri nižjih igralcih, kjer se sprednje koleno pokrči le do kota 45° .





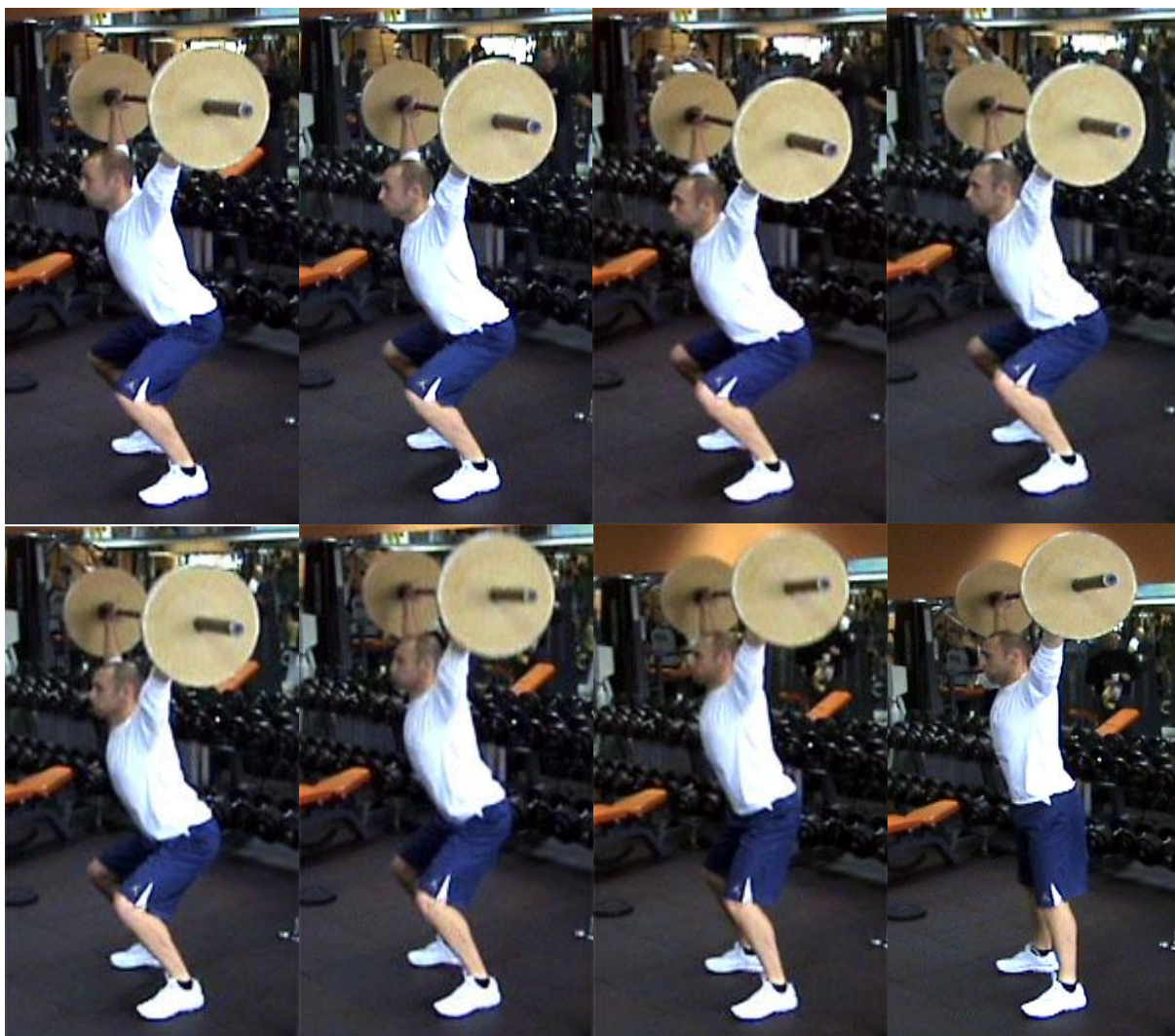
Slika 41: Sunek

8. Dodatne vaje

8. 1 Podsed

Dvigovalec ima drog v stojalih (višina stojal mora biti nekoliko nižja od višine ramen), prime ga enako široko kot pri vaji poteg. Drog si nasloni za zadnji del ramen približno v višino sedmega vratnega vretenca. S stojal vzame drog tako, da gre pod njega, ga dvigne in stopi dva do tri korake nazaj in zavzame začetni položaj. V začetnem položaju dvigovalec stoji z nogami razmaknjenimi v širini bokov, stopala pa so obrnjena nekoliko navzven. Gibanje dvigovalec izvede tako, da se hitro spusti pod drog hkrati pa z iztegovanjem rok drog potiska navzgor. Navzdol se spušča enako kot bi šel v počep. V kolikor se pri vaji uporabljajo težja bremena, dvigovalec najprej malo pokrči kolena, se nato hitro dvigne ter spet takoj spusti pod drog. Najnižji položaj, v katerega se spusti, je položaj globokega seda oz. hokej. Nato sledi vstajanje, ki je enako kot pri vstajanju pri vaji poteg. Hrbet je ves čas dviga raven in napet, pogled je usmerjen naprej (Herček, 2007).





Slika 42: Podsed

8.2 Počep

Je ena najosnovnejših vaj za razvoj maksimalne moči mišic iztegovalk kolena in kolka. Dvigovalec ima drog v stojalih (višina stojal mora biti nekoliko nižja od višine ramen), prime ga z zaprtim nadprijemom in stopi pod drog, tako da mu ta sloni na trapezastih mišicah ter zadnjem delu ramen. Dvigovalec vdihne, drog dvigne s stojal in stopi dva do tri korake nazaj. Noge ima v tem položaju razklenjene v širino bokov, stopala so rahlo obrnjena navzven, trup vzravnani ter napeti, pogled usmerjen naprej. Dvigovalec začne počep izvajati tako, da se počasi spušča navzdol, pri tem prihaja do upogibanja v kolkih in kolenih. Trup mora biti ves čas napet in pogled usmerjen naprej. Končni položaj je ponavadi takšen, da so stegna vzporedna s tlemi. (Kadar

uporabljamo lažja bremena je končni položaj lahko tudi globoki čep.) Trup je rahlo nagnjen naprej. Kolena so v isti ravnini kot prsti nog oz. so lahko malo čez. Dvigovalec začne dviganje navzgor tako, da izteguje kolena in kolk.



Slika 43: Počep

Pri vaji počep, predvsem pa pri vaji počep spredaj v praksi mnogo trenerjev zagovarja, da mora biti koleno v isti ravnini kot so prsti stopal ter, da če koleno preide prste, to ni dobro za kolena. Nekateri zagovarjajo, da sodobna fitness oprema, ki ima tudi drog v vodilih, omogoča pravilno izvedbo počepa tako, da so kolena v končnem položaju za prsti na nogah, trup pa je v skoraj popolnoma vzravnanim položaju. Po njihovem mnenju naj bi bila takšna izvedba pravilna, ker so pri tem kolena manj obremenjena. Vendar pa v literaturi najdemo tudi nasprotna stališča, ki so strokovno

argumentirana in jim kaže prisluhniti. V kolikor je trup bolj vzravnani 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 dvigovalec lahko dvigne breme. S tem so sile v patelo-femoralnem sklepu večje. Stil izvajanja počepa je predvsem odvisen od tega, kakšne cilje želimo doseči. Pri klasičnem počepu pri ODU in pri počepu spredaj je položaj kolen takšen, kot ga prikazuje slika in ga dvigovalci uporabljajo že od samega razvoja ODU. (Povzeto po Herček, 2007, Newton, 2002 in <http://www.exrx.net/Kinesiology/SmithSquat1.html>)

8. 3 Mrtvi dvig

Je pravzaprav osnovna vaja ODU saj nalog in poteg z vidika samega štartnega položaja in začetnega dela dviga izhajata iz te vaje. Vaja se uporablja za razvoj maksimalne moči mišic iztegovalk kolka, kolena in hrbta. Začetni položaj je enak kot pri nalogu. Dvigovalec začne gibanje z iztegovanjem kolčnega in kolenskega sklepa. Pri tem mora paziti, da se boki ne dvignejo pred rameni. Pri izvedbi giba mora biti trup ves čas napet, pogled pa usmerjen naprej. Dvig je zaključen, ko je dvigovalec povsem vzravnani. 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 drog spustimo na tla.





Slika 44: Mrtvi dvig

9. Varnost oz. nevarnost ODU

V praksi obstaja veliko trenerjev, ki menijo, da je ODU zelo nevaren šport z visoko stopnjo tveganja za nastanek športnih poškodb in da je za razvoj eksplozivne moči bolje uporabljati druge metode vadbe. V osnovi lahko za to poiščemo 3 razloge (Hendrick, 2009):

1. Ti trenerji ne razumejo prednosti ODU kot sredstva treninga za razvoj sposobnosti pri eksplozivnih športih, kot je npr. košarka.
2. Trenerji verjamejo, da vaje ODU niso varne in lahko privedejo do prekomernih poškodb.
3. Ti trenerji ne znajo naučiti svojih športnikov, kako tehnično pravilno izvajati vaje ODU.

Če so vaje ODU izvajane s pravilno tehniko in ustrezno opremo, potem so prav tako varne oz. bolj varne, kot so ostali športi in športne aktivnosti. Ne obstajajo utemeljene raziskave, ki bi potrjevale, da ODU povzroča prekomerne poškodbe. Seveda se v praksi pojavljajo poškodbe tako pri klasičnem treningu moči kot pri treningu ODU, vendar so redke. Hamill (1994) je v svoji raziskavi preučeval poškodbe pri različnih športih:

Primerjava stopnje poškodb pri različnih športih	
Šport	Poškodbe na 100 ur udejevanja
Nogomet - šolska stopnja	6,2
Ragbi (Anglija)	1,92
Košarka (ZDA)	1,03
Atletika (ZDA)	0,57
Squash	0,1
Badminton	0,05
Powerlifting	0,0027
Tenis (Amerika)	0,001
Olimpijsko dviganje uteži	0,0017

Tabela 3: Primerjava stopnje poškodb pri različnih športih

Iz podatkov v tabeli 3 je torej mogoče zaključiti, da v primerjavi z ostalimi športi ODU velja celo za manj nevarnega, poškodbe niso prav pogoste in tudi ne preveč resne. Med najbolj značilne poškodbe pri ODU štejemo poškodbe mehkih tkiv zapestja, ramena, kolkov, hrbtenice, kolen in gležnjev. Tipične poškodbe, ki se pojavijo, pa so posledica preobremenitve, slabe tehnike, trčenja z drogom, predvsem kadar se uporabljajo maksimalna bremena.

Vaje ODU pa pri pravilni tehnični izvedbi, nadzorom usposobljenega trenerja in pazljivosti pri uporabi bremen lahko služijo kot odlično sredstvo za preventivo pred poškodbami pri ostalih športih. Z vajami ODU krepimo mišice, kite in ligamente, vplivamo na kinestezijo in koordinacijo (Hendrick, 2009).

V smislu preventive pred poškodbami v športu sta pogosto kritična kolenski in ramenski sklep. Glede na veliko aktivnost zadnjih stegenskih mišic pri vseh vajah ODU lahko te vaje pomembno vplivajo na preventivo pred poškodbami kolenskega sklepa. Zaradi velikega števila dvigov uteži nad glavo in potrebi po stabilizaciji uteži v teh pozicijah ter gibanj z velikimi bremenmi stran od težišča telesa lahko te vaje služijo kot odlične za trening stabilizatorjev mišic trupa ter ramenskega sklepa kot so npr. ramenske mišice, trapezaste mišice, rotatorna manšeta...(Buckland, Sabatini in Sparkman,2008).

10. Sklep

Razvoj sodobne košarkarske igre narekuje, da kondicijska pripravljenost postaja vse bolj pomemben dejavnik uspešnosti. Dobra kondicijska priprava tako postaja osnova, ki jo glede na razvoj košarkarske igre vse težje kompenziramo na račun talenta.

Vsa kompleksna dinamična gibanja, ki so za uspešnost igranja košarke pomembna (skoki, meti, podaje, spremembe smeri, pospeševanje, šprinti, borba za prostor), za učinkovito izvedbo zahtevajo visok nivo mišične moči. Zmožnost generiranja mišične moči v kratkem času, ki je potrebna za izvedbo hitrih eksplozivnih gibanj, je ena bistvenih sposobnosti dobrega košarkarja. Poleg tega je za uspešno premagovanje velikih odporov, kot je borba za prostor pod košem, potrebna sposobnost premagovanja velikih sil, bodisi v koncentričnih, izometričnih ali ekscentričnih pogojih mišičnega delovanja. Pomemben učinek povečanja moči pa je tudi zmanjšana dovzetnost za športne poškodbe. Zaradi vsega naštetega moč postaja ena izmed najdominantnejših motoričnih sposobnosti potrebnih za uspešno udejstvovanje v košarkarski igri, njeno pomanjkanje pa je težko nadomestiti z dobro razvitostjo ostalih motoričnih sposobnosti (Drakslar, 2009).

V športnih igrah kot je košarka je eksplozivna moč, kot sposobnost proizvesti čim večjo silo v čim krajšem času, dosti bolj pomembna kot maksimalna mišična sila. Metod ter sredstev za razvoj eksplozivne moči v košarki je več, njihov izbor pa je odvisen od večih dejavnikov, kot so:

- raven razvitosti moči, oz. eksplozivnem moči,
- obdobje trenažnega procesa,
- časovna razpoložljivost,
- starost in spol igralcev,
- izkušnje igralcev,
- zdravstveno stanje igralcev,
- razpoložljivost trenažne opreme in

- seveda filozofije samega kondicijskega trenerja oz. trenerja, ki skrbi za razvoj omenjene sposobnosti.

V športni znanosti in stroki menijo, da je stopnja transferja trenažnega učinka v dejansko športno aktivnost močno odvisna od mehanične specifičnosti, kinematične in dinamične podobnosti izbranih vaj z dejanskim športnim gibanjem. Čeprav obstaja veliko število vaj, ki jih ima trener na voljo, je pametno, da njihov izbor prilagodi svojemu športu. Pregled strokovne literature in praktične izkušnje kažejo na to, da klasične vaje kot so počep, potisk s prsmi ipd. niso najbolj primerne za razvoj maksimalne mišične moči, saj je pri precejšnjem delu izvedbe gibanja ($\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{2}$ izvedbe giba) prisotno zaviranje gibanja, s čimer praktično treniramo vzorce zaviranja in ne pospeševanja (Newton, 1997).

Vsekakor se lahko tej težavi izognemo tako, da vaje izvajamo balistično (skok iz čepa z dodatno utežjo, met uteži izpred prsi). Balistično izvajanje vaj je dokazano bolj učinkovito kot klasični način, predvsem z vidika maksimalno proizvedene moči in aktivnosti agonistov skozi celotno amplitudo giba. Kljub njihovi učinkovitosti pa se pogosto pojavi problem nastanka športnih poškodb.

Vaje olimpijskega dvigovanja uteži kot so nalog, poteg, sunek ter njihove izpeljanke se na podlagi študij smatrajo kot ene izmed najboljših vaj, ki se uporabljajo v treningu za izboljševanje maksimalne mišične moči predvsem iz naslednjih razlogov:

- gibanje je več-sklepno in situacijsko,
- problem zaviranja gibanja ne obstaja,
- maksimalna proizvedena moč je veliko višja kot pri pomožnih vajah (pri počepu znaša cca. 1.100 W, pri potegu pa 3.000 W),
- problem ekstremno velikih sil v ekscentrični fazi se ne pojavlja.

Lastne izkušnje kažejo na to, da se v domači košarkarski praksi trenerji uporabi vaj ODU dostikrat izogibajo in jim največkrat pripisujejo značaj visokega tveganja za nastanek poškodb, predvsem ledvenega dela hrbtenice. Moje mnenje je, da so

razlogi za neuporabo vaj ODU v košarki v največji meri povezni z nepoznavanjem prednosti vaj ODU ter njihove tehnike in metodike poučevanja. V Sloveniji namreč ni inštitucije, ki bi skrbela za ustrezno usposobljenost trenerjev na omenjenem področju, kar je praksa v tujini (npr. v Angliji, Kineziološki fakulteti v Zagrebu ...). Po mojem mnenju je kondicijski trener, ki ne pozna uporabe teorije in prakse ODU za razvoj moči v športu kot prevajalec, ki ne pozna tujega jezika.

Uporabo vaj ODU ter njihovih izpeljank za razvoj mišične sile ter moči je možno zaslediti tudi v študiji praktičnega dela kondicijskih trenerjev lige NBA, ki iz vidika kondicijske pripravljenosti velja za najmočnejšo na svetu. Kar 19 od 20 vprašanih trenerjev je potrdilo uporabo vaj ODU, večina uporablja vlečenja iz podriva, vendar ne z vsemi igralci. 5 trenerjev pa je tudi mnenja, da so vaje ODU in izpeljanke (nalog na moč, poteg iz podriva, nalog iz podriva) najpomembnejše za razvoj maksimalne moči (Siemenz, Dugan, in Ebben, 2005).

Če so vaje ODU izvajane s pravilno tehniko, ustrezno opremo in pod nadzorom za ODU usposobljenega trenerja, potem so prav tako varne, kot so ostala sredstva in metode za razvoj moči. Pri pregledu literature nisem zasledil utemeljenih raziskav, ki bi potrjevale, da uporaba vaj ODU povzroča prekomerne poškodbe. V izogib športnim poškodbam je seveda potrebno najprej do popolnosti osvojiti tehniko ODU in šele nato dodajati bremena. Za osvojitve tehnično-pravilne izvedbe je potrebnih veliko število ponovitev, kar je lahko tudi zamudno in dostikrat razlog za neuporabo vaj ODU v trenažnem procesu.

Pri praktični uporabi vaj ODU pri košarkarjih je nujno potrebno upoštevati tudi nekatere omejitvene dejavnike, kot so: starost, morfološki status košarkarja ter splošna gibljivost. V prvi vrsti tu mislim predvsem na visoke igralce – centre, ki so največkrat bolj okorni in slabo gibljivi. Zato je potrebno uporabo vaj ODU za njih nujno prirediti, oz. najprej odpraviti pomanjkljivosti v gibljivosti ter posebno pozornost posvetiti predhodnemu treningu moči predela trupa. To pomeni, da ne izvajajo vaj v končni izvedbi, še vedno pa lahko z njimi učinkovito razvijamo eksplozivno moč z nekaterimi izpeljankami iz klasičnih vaj. Drugi problem je posebna pazljivost pri uporabi vaj ODU na mladih, še razvijajočih se košarkarjih. Vaje ODU so specialni trening eksplozivne moči, ki morajo slediti obdobju

večletnega razvoja splošne moči (predvsem moči trupa) in odpravljanju ključnih pomanjkljivosti v gibljivosti. Hkrati pa je obdobje košarkarjevega razvoja (kadeti, mladinci) idealno za razvoj uporabe prostih uteži ter s tem učenje tehnik ODU. Trening v tem obdobju je seveda namenjen tehničnemu učenju ter izpopolnjevanju, kar moramo nujno upoštevati pri uporabi bremen.

11. Viri

Author's Analysis of Smith Squat. Pridobljeno 29.4.2010 iz <http://www.exrx.net/Kinesiology/SmithSquat1.html>

Baker, D. in Newton, R.U. (2005). Methods to Increase the Effectiveness of Maximal Power Training for the Upper Body. *Strength and Conditioning Journal*, 27(6), 24–32

Beachle, T.R., Earle R.W. (2000). *Essentials of strength training and conditioning*. Champaign: Human Kinetics.

Bračič, M. (2006). *Razvijanje moči s prostimi utežmi v košarki*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport

Buckland, J., Sabatini, P.L. in Sparkman, M.R. (2008). A Debate between Power Lifting and Olympic Lifting as the Main Athletic Training Method. *Vahperd*, 19 -22.

Bruce-Low, S., Smith, D. (2007). Explosive Exercises in Sports Training: A critical Review. *Journal of Exercise Physiology online*, 2007;10(1):21-33. Pridobljeno 18.8.2009 iz <http://faculty.css.edu/tboone2/asep/Bruce-LoweFeb2007.pdf>

Chiu, L in Schilling, B. (2005) *A Primer on Weightlifting: From Sport to Sports Training*. *Strength and Conditioning journal*, 27(1), 42-48.

Cronin, J. in Sleivert, G. (2005). Challenges in Understanding the Influence of Maximal Power Training on Improving Athletic Performance. *Sports medicine*, 35 (3), 213-234

Dežman, B., Erčulj F. (2000). *Kondicijska priprava v košarki*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport

Drakslar, J. (2009). Kondicijska priprava slovenske košarkarske reprezentance do 20 let za nastop na EP 2007 v Novi gorici. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Drakslar, J. in Fajon, M. (2006). Dviganje uteži in trening moči. Neobjavljeno delo.

Elliott, B.C., Wilson, G.J. in Kerr, O.K. (1989). A biomechanical analysis of the sticking region in the bench press. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 21(4), 450-462.

Enoka, R. M. (1994). *Neuromechanical Basis of Kinesiology*. Champaign: Human Kinetics.

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

Fleck, S. J. in Kraemer, W. J. (2004). *Designing resistance training programs*. Champaign: Human Kinetics.

Geržević, M. (2004). Primerjava metod merjenja nivoja mišične aktivacije. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Haff, G.G., Whitley, A., & Potteiger, J.A. (2001). A brief review: Explosive exercises and sports performance. *Strength and Conditioning Journal*. 23(3), 13–20.

Haff, G., Stone, M., O'Bryant, H., Harman, E., Dinan, C., Johnson, R., Han, K. (1997). Force-time dependent characteristics of dynamic and isometric muscle actions. *Journal of Strength & Conditioning Research* 1997, 2(4), 269-272

Hamill, B. (1994) Relative Safety of Weightlifting and Weight Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1994, 8(1), 53-57

Herček, U. (2007). Uporaba olimpijskega dviganja uteži pri razvoju moči nogometašev. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Hedrick, A., Wada, H. (2008). Weightlifting Movements: Do the Benefits Outweigh the Risks? *Strength and Conditioning Journal*, 30(6), 26–34

Hoffman, J.R., Ratamess, N.A., Cooper, J.J., Kang, J., Chilakos, A. in Faigenbaum, A.D. (2005). Comparison of loaded and unloaded jump squat training on strength/power performance in college football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(4), 810–815

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*, 2004, 18(1), 129-135

Hori, N., Newton, R., Nosaka, K in Stone, M. (2005). Weightlifting Exercises Enhance Athletic Performance That Requires High-Load Speed Strength. *Strength and Conditioning Journal*, 27(4), 50–55

Hydock, D. (2001). The Weightlifting Pull in Power Development. *Strength and Conditioning journal*, 23(1), 32-37

Jandacka, D. in Vaverka, F. (2008). A regression model to determine load for maximum power output. *Sports Biomechanics*, 7(3), 361–371.

Jakše, B. (2005). Kondicijska priprava v službi vrhunske klubske košarke. *Šport*, 53 (4), 10-15.

Jakše, K. (2009). Vpliv treninga mišične mase na košarkarsko gibanje. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

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

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

Marković, G. (2008). Jakost i snaga u sportu: Definicija, determinante, mehanizmi prilagodbe i trening. V 6. godišnja međunarodna konferencija Kondicijska priprema sportaša. (str. 15-22). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.

Moore, .A., Fry, A., Melton, L., Weiss, W., in Rosato, E (2003). Power and velocity production for different relative intensities for the hang power clean exercise. NSCA National Conference. Indianapolis, 2003.

Newton, R.U. in E. Dugan. (2002) Application of strength diagnosis. *Strength and Conditioning journal* 24(5), 50–59.

Newton, R. (1997). Expression and development of maksimal muscle power. Doktorsko delo, Queensland: University of Queensland, Southern cross university.

Newton, H. (2002). Explosive lifting for sports. Champaign: Human Kinetics.

Newton, R.U., Kraemer, W.J., Hakkinen, K., Humphries, B.J. in Murphy, A.M. (1996). Kinematics, kinetics, and muscle activation during explosive upper body movements. *Journal of applied biomechanics*, 12(1), 361–371.

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

Radman, L. (2003) Metodika treniranja trzaja u fizičkoj pripremi sportaša. *Kondicijski trening* 1 (1), 28-31.

Siemenz, C.J., Dugan, C.A. in Ebben, W.P. (2005) Strength and conditioning practises of national basketball association strength and conditioning coaches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 495–504.

Stone, M., Plisk, S., & Collins, D. (2002). Training principles: Evaluation of modes and methods of resistance training—A coaching perspective. *Sports Biomechanics*. 1(1), 79–103.

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

Strojnik, V. (2005–2009). Vadba za moč in gibljivost [izbrana poglavja]. V *Vadba za moč in gibljivost (2. modul): zapiski in folije s predavanj pri predmetu Kondicijsko treniranje, smer Športno treniranje*. Neobjavljeno delo.

Šarabon, N. (2001). Predlog za optimizacijo letnega načrta treniranja v slovenski košarki. *Trener ZKTS*, 1(1), 45–51

Thomas, G.A., Kreamer, W.J., Spiering, B.A., Volek, J.S., Anderson, J.M. in Maresh, C.M. (2007). Maximal power at different percentages of one repetition maximum: Influence of resistance and gender. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2007, 21(2), 336-342

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*, 2005, 19(2), 433-437

Ušaj, A. (2003). *Kratek pregled osnov športnega treniranja*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Waller, M., Townsend, R. in Gattone, M. (2007). Application of the Power Snatch for Athletic Conditioning. *Strength and Conditioning Journal*, 29(3), 10-20.

Wilson, G.J., Newton, R.U., Murphy, A.J., & Humphries, B.J. (1993). The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25(11), 1279-1286.

Zatsiorsky, V. M. (1995). *Science and Practice of Strength Training*. Pennsylvania: Pennsylvania State University.

Zatsiorsky, V. M., Kreamer, W. (2006). *Science and Practice of Strength Training*. Pennsylvania: Pennsylvania State University.

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