

UNIVERZITET U BEOGRADU

FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA



# TRENING ZA RAZVOJ EKSPLOZIVNE SNAGE U KONDICIONOJ PRIPREMI KOŠARKAŠA

ZAVRŠNI RAD

Kandidat:

Bojan Manojlović

Rad odbranjen dana

\_\_\_\_\_

sa ocenom

\_\_\_\_\_

Članovi komisije:

red. prof. dr Đorđe Stefanović, mentor

\_\_\_\_\_

red. prof. dr Saša Jakovljević

\_\_\_\_\_

doc. dr Nenad Janković

\_\_\_\_\_

Beograd, 2012. godine

# SADRŽAJ

|                                                                                          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. UVOD.....</b>                                                                      | <b>3</b>  |
| <b>2. TEORIJSKI PRISTUP.....</b>                                                         | <b>4</b>  |
| 2.1. Definisanje snage.....                                                              | 4         |
| 2.2. Oblici ispoljavanja snage.....                                                      | 5         |
| 2.3. Eksplozivna snaga.....                                                              | 5         |
| 2.3.1. Odnos sile i brzine.....                                                          | 5         |
| 2.3.2. Odnos sile i vremena.....                                                         | 7         |
| 2.3.3. Deficit eksplozivne snage.....                                                    | 9         |
| 2.3.4. Komponente eksplozivne snage.....                                                 | 11        |
| 2.3.5. Karakter ispoljavanja eksplozivnog napora mišića.....                             | 13        |
| <b>3. TRENING ZA RAZVOJ EKSPLOZIVNE SNAGE U KONDICIONOJ PRIPREMI KOŠARKAŠA...</b>        | <b>15</b> |
| 3.1. Analiza takmičarske aktivnosti u košarci.....                                       | 15        |
| 3.2. Metodi treninga za razvoj eksplozivne snage u kondicionoj pripremi košarkaša.....   | 16        |
| 3.2.1. Brzinsko – snažni metod.....                                                      | 18        |
| 3.2.2. Balistički metod.....                                                             | 22        |
| 3.2.3. Pliometrijski metod.....                                                          | 23        |
| 3.2.3.1. Pojedini faktori bitni za primenu pliometrijskog metoda.....                    | 25        |
| 3.2.3.2. Komponente opterećenja pliometrijskog metoda.....                               | 27        |
| 3.3. Sredstva treninga za razvoj eksplozivne snage u kondicionoj pripremi košarkaša..... | 29        |
| 3.3.1. Vežbe sa spoljašnjim otporom.....                                                 | 30        |
| 3.3.2. Vežbe sa opterećenjem sopstvene telesne mase.....                                 | 38        |
| 3.4. Poštovanje principa individualizacije.....                                          | 41        |
| 3.4.1. Uzrast.....                                                                       | 41        |
| 3.4.2. Antropometrijske dimenzije.....                                                   | 45        |
| 3.4.3. Nivo pripremljenosti.....                                                         | 46        |
| 3.4.4. Pozicija u timu.....                                                              | 47        |
| 3.5. Osvrt na periodizaciju treninga za razvoj eksplozivne snage.....                    | 48        |
| 3.6. Kombinovanje treninga za razvoj eksplozivne snage i drugih sposobnosti.....         | 49        |
| <b>4. ZAKLJUČAK.....</b>                                                                 | <b>51</b> |
| <b>5. LITERATURA.....</b>                                                                | <b>53</b> |

# 1. UVOD

Savremeni sport pred sportiste i trenere stavlja sve veće takmičarske zahteve i to nameće potrebu da se trenažne tehnologije i sam proces sportske pripreme neprestano usavršavaju. U skladu sa tim neophodno je da u treningu budu zastupljene sve vrste sportske pripreme (tehnička, taktička, kondiciona, psihološka i teorijska) kao i da se nađe njihov optimalan odnos. Jasno je da su sve ove vrste pripreme međusobno povezane i da je visok nivo svake od njih preduslov za ulazak u stanje sportske forme, međutim, u današnjem sportu, gde se podrazumeva da vrhunski sportisti imaju visok nivo tehničke, a i taktičke obučenosti, u prvi plan stavlja se kondiciona priprema. To su potvrdili i brojni svetski naučnici iz oblasti sporta koji su u svojim istraživanjima došli do zaključka da je u modernom sportu, posebno u seniorskoj kategoriji, dominantna komponenta koja određuje rezultat upravo kondiciona priprema.

Prema Stefanoviću (2006) kondicija sportiste sastoji se od njegovog bioenergetskog potencijala i biodinamičkih sposobnosti (pokretljivosti, koordinacije i snage), a brzina kao svojstvo opisuje sve ove kvalitete. Jedna od biodinamičkih sposobnosti je, dakle, i snaga, a kao jedan od njenih oblika ispoljavanja izdvaja se i eksplozivna snaga, kojoj će u ovom radu biti posvećeno najviše pažnje.

Eksplozivna snaga je vrlo značajna sposobnost u mnogim sportskim granama (košarka, odbojka, rukomet, fudbal, atletika itd.). U košarci se manifestuje kroz razne varijante skokova, iznenadne promene smera kretanja, startnog ubrzanja, usporenja, dodavanja itd. Zbog toga je vrlo važno posvetiti dovoljno pažnje njenom optimalnom razvoju u procesu dugogodišnjeg sportskog treninga.

U ovom radu biće reči o eksplozivnoj snazi i njenoj ulozi u košarci, metodama i sredstvima za njen razvoj, trenažnom opterećenju i principu individualizacije u treningu.

Cilj ovog rada je utvrđivanje i objašnjenje svih značajnih komponenti u treningu za razvoj eksplozivne snage u košarci.

## 2. TEORIJSKI PRISTUP

### 2.1. Definisanje snage

Mnogi autori su se bavili problemom definisanja snage, a, s obzirom na zastupljenost u literaturi, definicija Zatsiorskog (1995) smatra se nekako najprihvatljivijom. On tako snagu čoveka definiše kao njegovu sposobnost da savlada spoljašnji otpor ili da mu se suprotstavi pomoću mišićnih naprezanja, odnosno mišićnom silom.

Zatsiorsky i Kraemer (2009) daju još jednu definiciju prema kojoj je snaga, ili mišićna snaga, sposobnost kojom se proizvodi vršna maksimalna sila  $F_{mm}$ . U ovom slučaju vršna maksimalna sila ( $F_{mm}$ ) predstavlja onu silu koja se razvija samo pod najpovoljnijim uslovima, tj. kada je dovoljno opterećenje i kada ima dovoljno vremena za njen razvoj, što bi odgovaralo izometrijskim uslovima.

U sportskim pokretima prisutne su različite vrste sile. U biomehanici one se dele na dve grupe: unutrašnje i spoljašnje. Unutrašnje sile podrazumevaju delovanje sile jednog dela ljudskog tela na drugi deo (delovanje kosti na kost, tetive na kost itd.). Spoljašnje sile su sile koje deluju između tela sportiste i njegove okoline. Prema tome, samo spoljašnje sile se smatraju merilom snage sportiste (Zatsiorsky i Kraemer, 2009).

Snaga se u fizici, odnosno mehanici, definiše kao izvršeni rad ( $A$ ) u jedinici vremena ( $t$ ), i izražava se u vatima ( $W$ ):

$$P = A / t$$

U odnosu na to da se izvršeni rad ( $A$ ) definiše kao proizvod sile ( $F$ ) i puta na kojem ta sila deluje ( $S$ ) –  $A = F \cdot S$ , uvrštavanjem ovog izraza u prethodni dobija se nova jednačina:

$$P = F \cdot S / t$$

Pošto pređeni put ( $S$ ) u jedinici vremena ( $t$ ) predstavlja brzinu ( $V$ ), tom zamenom prethodna jednačina se menja u jednačinu u kojoj snaga ( $P$ ), u fizičkom smislu, predstavlja proizvod sile i brzine kojom se realizuje, odnosno preciznije, snaga se može odrediti kao produkt sile kojom se deluje na objekat, i brzine kretanja tog objekta u pravcu u kojem je sila bila ispoljena.

$$P = F \cdot V$$

## 2.2. Oblici ispoljavanja snage

S obzirom da smo odredili pojam snage, sada je potrebno odrediti koje vrste, ili tačnije oblici, ispoljavanja snage postoje. Željaskov (2004) predlaže podelu na maksimalnu snagu, dinamičku (eksplozivnu) snagu i izdržljivost u snazi. S druge strane, Verhošanski (1979) navodi podelu na apsolutnu, brzinsku, eksplozivnu snagu i izdržljivost u snazi. Sa njim se slažu Stefanović i saradnici (2010) koji predlažu sličnu podelu, s tim što umesto apsolutne snage navode maksimalnu snagu. Poslednja podela se čini najprihvatljivijom. Stoga se, u odnosu na oblik ispoljavanja snage, razlikuju:

- Maksimalna snaga, koja predstavlja najveću silu koja se može generisati u jednoj maksimalnoj voljnoj kontrakciji;
- Brzinska snaga, koja predstavlja sposobnost mišića da se pri velikim brzinama kontrakcije suprotstavi relativno malom spoljnom opterećenju u jednom ili više pokreta;
- Eksplozivna snaga, koja predstavlja sposobnost mišića za ispoljavanje što veće sile za što kraće vreme protiv značajnog spoljnog opterećenja u jednom pokretu i
- Izdržljivost u snazi, koja predstavlja sposobnost sportiste da ispoljava relativno veliku silu u dužem vremenskom periodu.

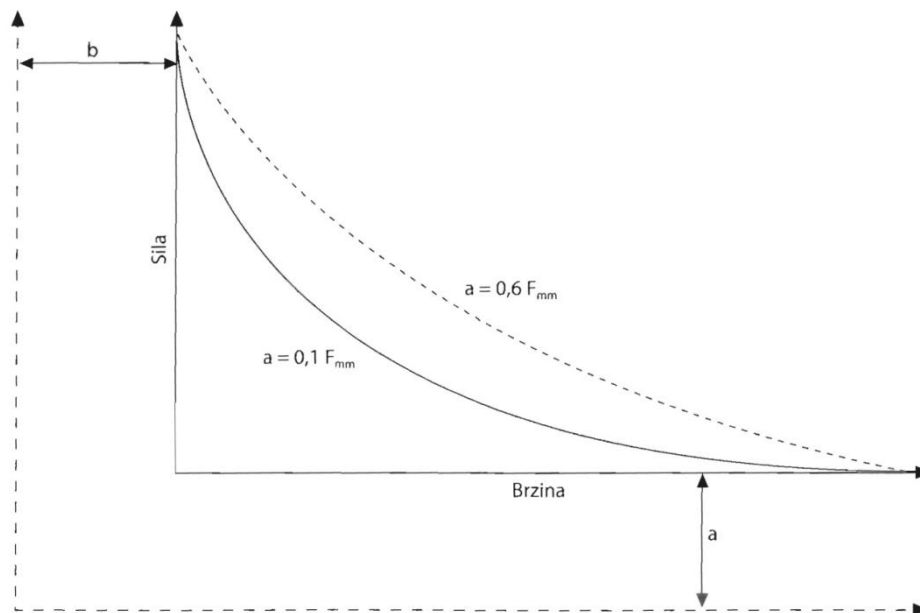
Iako su svi ovi oblici ispoljavanja snage značajni za sportsku aktivnost, u daljem tekstu ovog rada, u skladu sa temom, najviše pažnje biće posvećeno eksplozivnoj snazi.

## 2.3. Eksplozivna snaga

Prema definiciji koju su dali Zatsiorsky i Kraemer (2009) eksplozivna snaga predstavlja sposobnost sportiste da za najkraće moguće vreme proizvede najveću moguću silu. Ako uzmemo u obzir navedenu definiciju i prethodno navedenu formulu za izračunavanje snage,  $P = F \cdot V$ , može se zaključiti da su odnosi sila – brzina i sila – vreme veoma značajni za sposobnost ispoljavanja eksplozivne snage.

### 2.3.1. Odnos sile i brzine

Na slici 1 prikazan je odnos sile i brzine (Hilova kriva), i izgled krive u zavisnosti od vrste sportske grane i nivoa treniranosti.



Slika 1. Odnos sile i brzine s konstantama a i b (Zatsiorsky i Kraemer, 2009).

Dati grafik opisuje jednačina  $(F + a)(V + b) = (F_{mm} + a)b = C$

gde je:

F – sila;

V – brzina skraćivanja mišića;

$F_{mm}$  – maksimalno izometrijsko naprezanje određenog mišića;

a – konstanta dimenzije sile;

b – konstanta dimenzije brzine;

c – konstanta dimenzije snage.

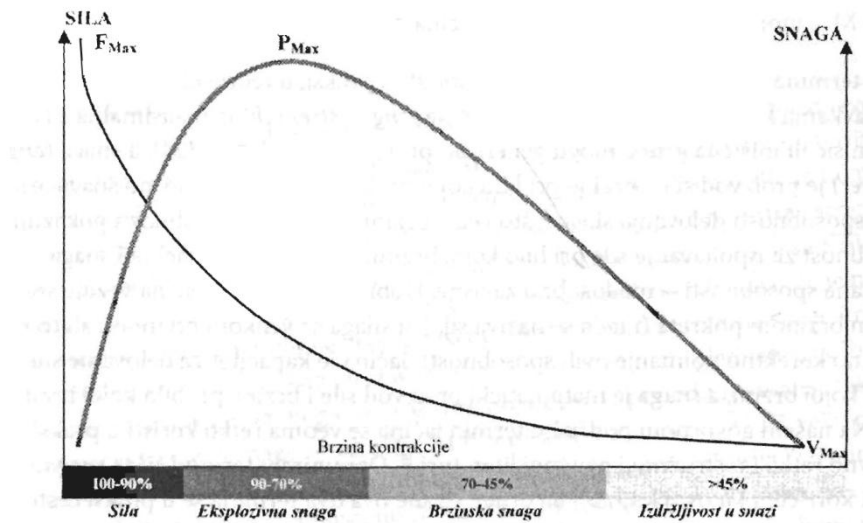
Kriva koja prikazuje odnos sile i brzine može se uzeti kao deo hiperbole sa (spoljašnjom) osom, prikazanom na slici 1. Zakrivljenost na grafikonu koji predstavlja odnos sile i brzine određena je odnosom  $a : F_{mm}$ . Što je manji odnos, veća je krivina. Odnos  $a : F_{mm}$  se kreće od 0,10 do 0,60. Sportisti koji se bave sportovima snage obično imaju odnos  $a : F_{mm}$  veći od 0,30 dok početnici i sportisti koji se bave sportovima izdržljivosti imaju niži odnos  $a : F_{mm}$ . To znači da sportisti kod kojih je taj odnos veći mogu pri istoj brzini pokreta razviti veće sile od sportista kod kojih taj odnos ima niže vrednosti.

Relacija sila – brzina opisana Hilovom krivom ima uticaja na sportsku praksu iz sledećih razloga:

1. U veoma brzim pokretima nemoguće je ispoljiti veliku silu.

2. Sila i brzina koji se razvijaju u srednjem opsegu krive odnosa sile i brzine zavise od izometrijske sile ( $F_{mm}$ ), tj. maksimalna snaga sportiste određuje vrednost sile koja može da bude razvijena u dinamičkim uslovima.
3. Maksimalna mehanička snaga se postiže u srednjem opsegu sile i brzine, tj. kada je sila na nivou od 1/2, a brzina na nivou od 1/3 od maksimalnih vrednosti (Zatsiorsky i Kraemer, 2009 prema Stefanoviću i sar., 2010).

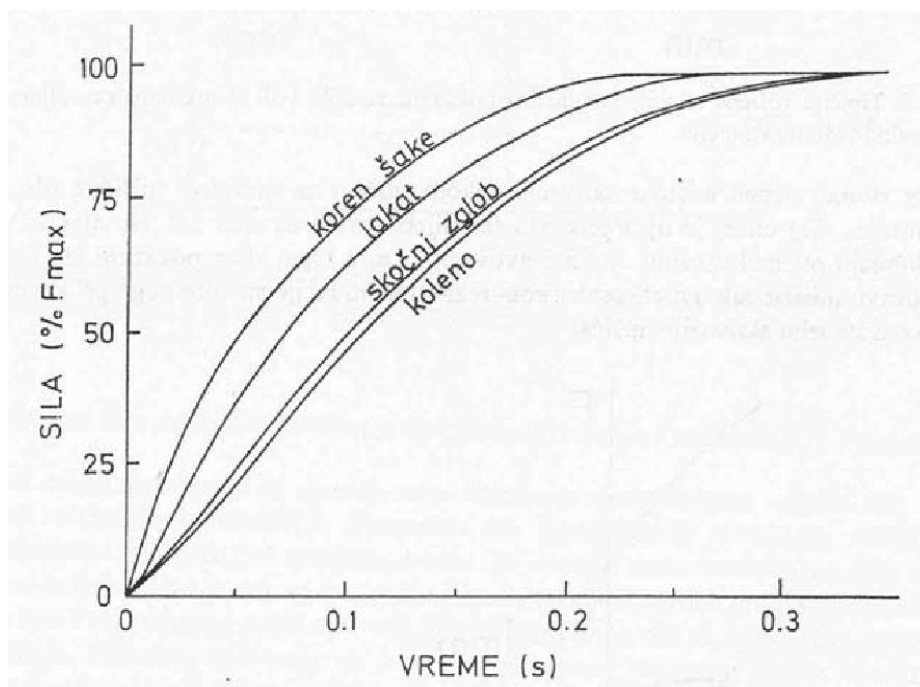
Na osnovu Hilove krive može se utvrditi i relacija snage i brzine. Kada se sve tačke, determinisane silom i brzinom skraćanja, a imajući u vidu mehaničku definiciju snage ( $P = F \cdot V$ ), spoje, formiraće se kriva koja opisuje odnos snaga – brzina (Slika 2).



Slika 2. Zavisnost sile ( $F$ ) i snage ( $P$ ) mišića od brzine ( $V$ ) njegovog skraćanja (Stefanović i sar., 2010).

### 2.3.2. Odnos sile i vremena

Kada se govori o odnosu sile i vremena, misli se na zavisnost ispoljavanja sile od vremena koje je dostupno za obavljanje određene kretne aktivnosti. Naime, mišićima je potrebno izvesno vreme da svoju silu prilagode određenom stepenu aktivacije CNS-a. Prema Jariću (1997), velikim grupama mišića koji deluju u najvažnijim zglobovima ekstremiteta približno je potrebno od 0,20 – 0,35 sekundi da postignu maksimalan intenzitet sile (Slika 3).



Slika 3. Vremenski tok razvoja sile (u % od maksimalne) nekih mišićnih grupa čoveka – relacija sila – vreme (Jarić, 1997)

Sa slike 3 može se videti da je vreme aktivacije m. quadriceps femoris – a (kada prelazi iz pasivnog u stanje maksimalne voljne aktivacije) preko 0,3 s. Vreme za dostizanje najveće sile može se uporediti sa vremenom koje je obično potrebno vrhunskim sportistima za izvođenje određenih pokreta (tabela 1).

Tabela 1. Vreme za izvođenje pokreta odskoka u određenim aktivnostima (Zatsiorsky i Kraemer, 2009).

| Aktivnosti u kojima se izvodi odskok <sup>1</sup> | Vreme (s)    |
|---------------------------------------------------|--------------|
| Sprint                                            | 0,008 – 0,10 |
| Skok u dalj                                       | 0,11 – 0,12  |
| Skok u vis                                        | 0,17 – 0,18  |

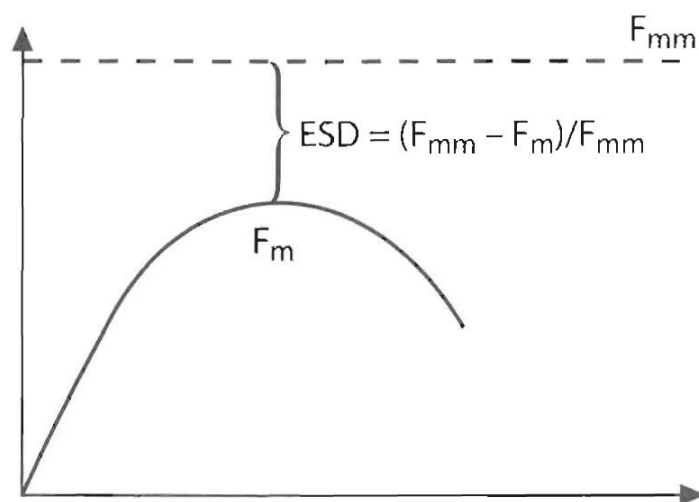
Na osnovu ovih podataka lako se može uočiti da je vreme za izvođenje pokreta u datim primerima manje nego vreme koje je potrebno za generisanje maksimalne sile ( $T_m$ ). Zbog tako

<sup>1</sup> Ovaj pokret se u literaturi često označava terminom *odraz*. Prema Stefanoviću (2011) to je nepravilno, jer „odraz“ ima koren reči ruskog porekla – *raz*, što u prevodu znači *put*, i nema smislenu vezu sa suštinom kretne aktivnosti sportiste koji izvodi skok, npr.: odraz, doraz ili preraz. Zato je pravilno reći odskok, doskok ili preskok, jer se u osnovi nalazi naša reč – *skok*.

kratkog vremena u tim pokretima ne može se dostići vršna maksimalna sila  $F_{mm}$  (Zatsiorsky i Kraemer, 2009).

### 2.3.3. Deficit eksplozivne snage

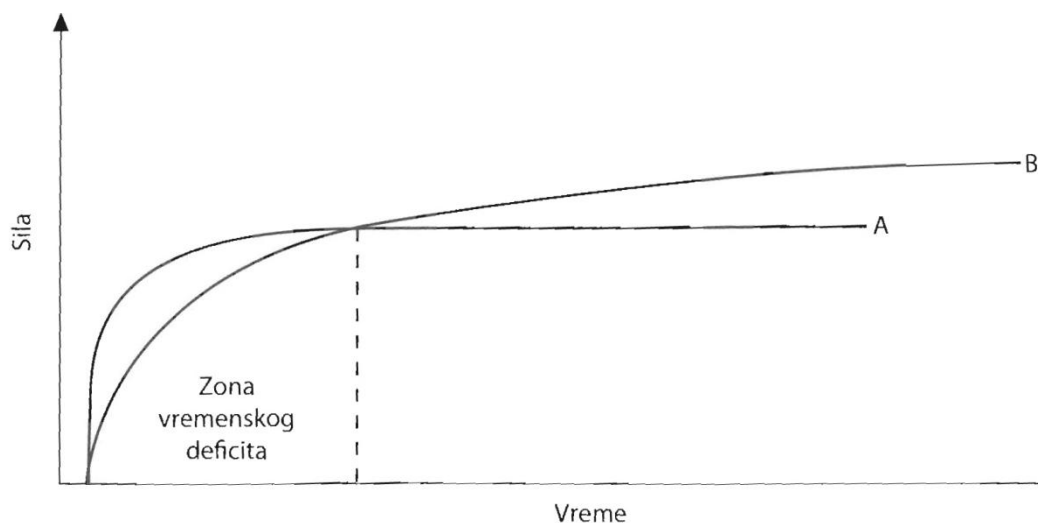
Poznato je da se vršna maksimalna sila  $F_{mm}$  postiže samo ukoliko je suprotstavljena maksimalnom otporu i ukoliko je vreme za njeno ispoljavanje dovoljno dugo. Međutim, kako se smanjuje otpor, a vreme za izvođenje pokreta skraćuje, povećava se razlika između  $F_m$  (maksimalne sile koja se dostiže pod određenim uslovima) i  $F_{mm}$  (maksimalne sile koja se dostiže pod najpovoljnijim uslovima). Razlika između  $F_{mm}$  i  $F_m$  se naziva deficit eksplozivne snage (ESD) (Slika 4).



Slika 4 . Određivanje deficita eksplozivne snage. (Zatsiorsky i Kraemer, 2009)

$$ESD (\%) = 100(F_{mm} - F_m) / F_{mm}$$

Deficit eksplozivne snage (ESD) prikazuje procenat snage sportiste koja nije korišćena u datom pokušaju. U pokretima kao što su odskoci i faze u bacanju rekvizita, ESD iznosi oko 50%. Vrednost ESD može biti parametar koji pravi suštinsku razliku u pogledu ispoljavanja snage dvojice sportista i kao takav može biti koristan podatak kod odabira cilja u programiranju treninga za razvoj eksplozivne snage. Razlika u dinamičkoj snazi dvojice sportista u odnosu na različiti ESD prikazana je na slici 5.

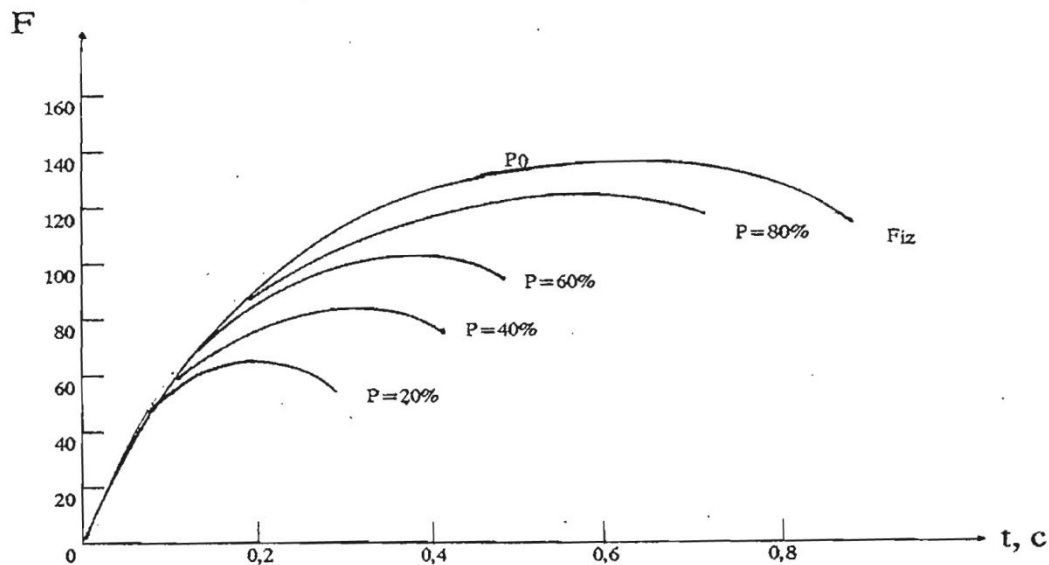


Slika 5. Razlika u dinamičkoj snazi dvojice sportista u odnosu na različiti ESD (Zatsiorsky i Kraemer, 2009)

Sa slike 5 jasno se vidi da je sportista B, iako snažniji po parametru maksimalne sile, u eksplozivnom ispoljavanju sile, ispostavlja se, slabiji od sportiste A. Kako bi poboljšao svoju eksplozivnu snagu on svakako mora nešto da promeni u svom treningu, ali šta?

Opšte gledano, prema Zatsiorskom i Kraemeru (2009), postoje dva načina za povećanje ispoljavanja sile u eksplozivnim pokretima – povećanjem  $F_{mm}$  ili smanjenjem ESD. Prvi metod se primenjuje uglavnom u početku sportske pripreme ili u slučaju kad je ESD sportiste značajno manji od 50%, i on donosi dobre rezultate dok se ne dostigne određeni nivo (ESD oko 50%). Uslovno rečeno, preko te granice više nema svrhe trenirati  $F_{mm}$ , već treba trenirati njen prirast i tako smanjivati deficit eksplozivne snage (to se odnosi i na slučaj gore navedenog sportiste B).

Proučavanjem deficita eksplozivne snage se, još ranije, bavio i Verhošanski (1979). On navodi da se karakter ispoljavanja eksplozivnog napora mišića određuje veličinom spoljnog otpora koji se savlađuje. Na slici 6 prikazan je grafik  $F(t)$  eksplozivnog izometričkog naprežanja ( $F_{izom}$ ) i dinamičkog rada sa opterećenjem 20, 40, 60 i 80% od maksimalne snage ( $P$ ) pri istovremenom opružanju u karličnom zglobu i kolenu (odskočni pokret nogom).



Slika 6. Grafikoni  $F(t)$  eksplozivno izometrijskog naprezanja  $F$  (izom) i dinamički rad sa opterećenjem od 20, 40, 60 i 80% maksimalne snage ( $P$ ) pri istovremenom opuštanju u karlično – bedrenom i kolenom zglobo (Verhošanski, 1979).

Grafik pokazuje da sa smanjenjem opterećenja u dinamičkom režimu raste deficit snage.

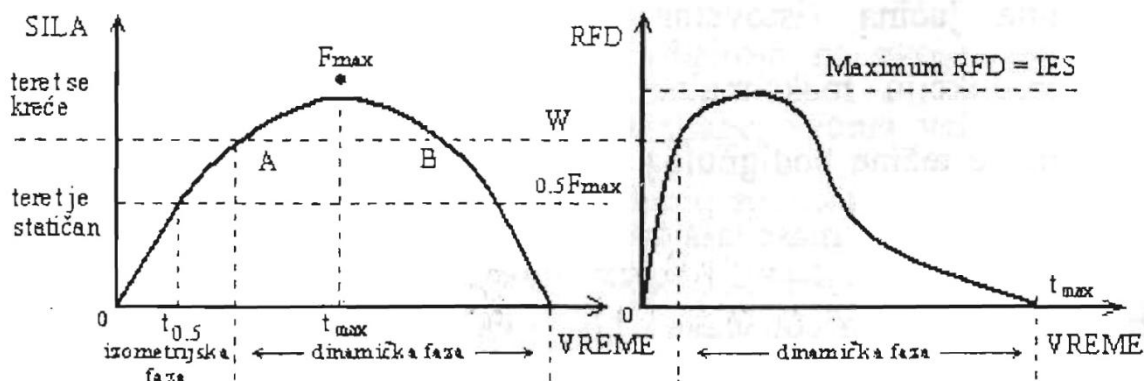
Tabela 2. Deficit snage i korelacija  $P_0$  i  $F_{max}$ .

| Pokret sa teretom | $F_{max}$ u % od $P_0$ | Deficit snage | Korelacija $F_{max} (P_0)$ |
|-------------------|------------------------|---------------|----------------------------|
| 80% od $P_0$      | 94,0                   | 6,0           | 0,822                      |
| 60% od $P_0$      | 82,7                   | 17,3          | 0,798                      |
| 40% od $P_0$      | 64,4                   | 35,6          | 0,657                      |
| 20% od $P_0$      | 47,7                   | 52,3          | 0,376                      |

Drugim rečima, sa smanjivanjem spoljašnjeg otpora smanjuje se i uloga potencijala snage mišića u realizaciji eksplozivnog napora, o čemu svedoči i vrednost korelacije između  $P_0$  ( $F_{mm}$ ) i  $F_{max}$  ( $F_m$ ).

#### 2.3.4. Komponente eksplozivne snage

Prema Verhošanskom (1979) postoje tri komponente krive  $F(t)$  eksplozivnog napora (slika 7). To su startna snaga, ubrzavajuća snaga i maksimalna ispoljena sila u datom pokretu.



Slika 7. a) Metod za utvrđivanje eksplozivne, startne i akcelerijske snage na krivi sila – vreme.  $W$  je težina savladana silom  $F(t)$ . Do pokreta dolazi tek kada sila premaši težinu ( $W$ ) objekta. b) Kriva nivoa priraštaja sile (RFD) se određuje na osnovu tangensa krive sila – vreme. Maksimalan nivo priraštaja sile (MRFD) predstavlja eksplozivnu snagu (IES) (modifikovano od Siff i Verhošanski, 1999).

Startna snaga predstavlja sposobnost za brzo povećanje spoljne sile u početku radnog naprezanja (u izometrijskim uslovima, dok još nije počeo pokret).

Ubrzavajuća snaga predstavlja sposobnost za brzo dostizanje maksimalne vrednosti spoljne sile u toku razvoja radnog naprezanja (u uslovima izometrijskog režima), ili otpočete kontrakcije mišića (u uslovima dinamičkog režima).

Eksplozivna, startna i ubrzavajuća snaga su u umerenoj korelaciji sa apsolutnom jačinom ili vršnom maksimalnom silom –  $F_{mm}$  (eksplozivna i ubrzavajuća snaga u većem, a startna snaga u manjem stepenu) i apsolutnom brzinom –  $V_{mm}$  (startna snaga u većem, a eksplozivna i ubrzavajuća snaga u manjem stepenu) (Verhošanski i sar., 1992; Zatsiorsky, 1995; Siff, 2000).

Brzo generisanje mišićne sile je karakteristično i za one kretnje sportista u kojima kontrakciji aktivnih mišića u ključnoj fazi pokreta prethodi njihovo mehaničko istezanje. Prilikom prelaska iz istezanja u aktivnu kontrakciju dolazi do uvećanja snage kontrakcije usled korišćenja energije elastične deformacije i refleksnog potencijala. Ovaj specifični kvalitet mišićno tetivne komponente naziva se reaktivna sposobnost (Siff i Verkhoshansky, 1999).

Za određivanje dinamičke snage i stepena prirasta sile koristi se nekoliko indeksa (Zatsiorsky i Kraemer, 2009):

a) Indeks eksplozivne snage (IES):

$$IES = F_m / T_m,$$

Gde je  $F_m$  maksimalna sila, a  $T_m$  vreme za dostizanje maksimalne sile;

b) Koeficijent reaktivnosti (RC):

$$RC = F_m / (T_m W),$$

Gde je  $W$  težina sportiste. RC je obično u visokoj korelaciji sa visinom skoka, naročito sa brzinom tela nakon odskoka;

c) Gradijent sile, koji se takođe naziva S – gradijent (S je oznaka za start):

$$S - \text{gradijent} = F_{0,5} / T_{0,5},$$

Gde  $F_{0,5}$  predstavlja polovinu maksimalne sile  $F_m$ , a  $T_{0,5}$  vreme potrebno da se ona postigne.

S – gradijent karakteriše stepen razvoja sile u početnoj fazi mišićnog naprezanja;

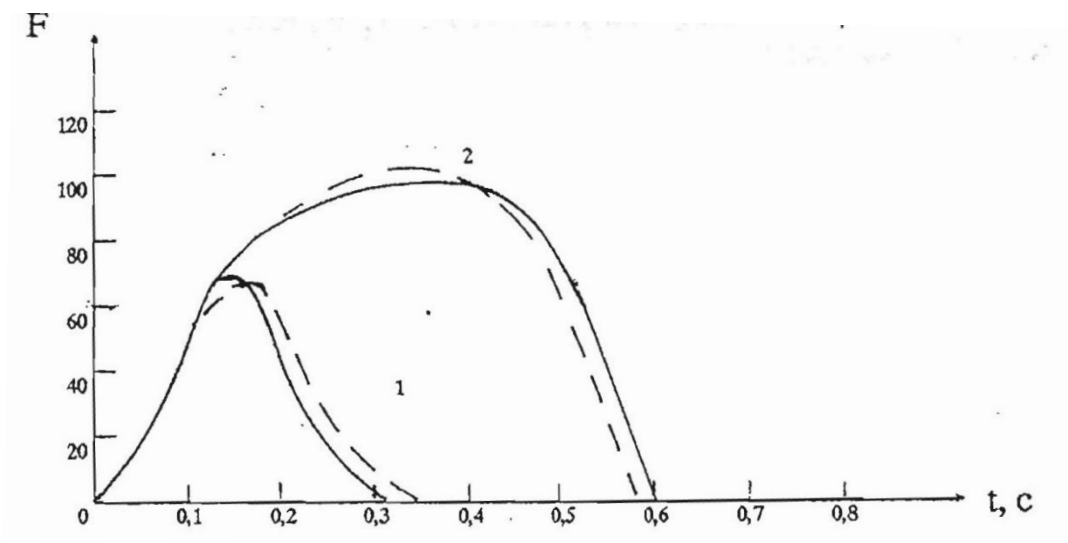
d) A – gradijent (A je oznaka za ubrzanje):

$$A - \text{gradijent} = F_{0,5} / (T_{\max} - T_{0,5}).$$

A – gradijent se koristi za izračunavanje stepena prirasta sile u završnim fazama eksplozivnog mišićnog naprezanja.

### 2.3.5. Karakter ispoljavanja eksplozivnog napora mišića

Na slici 8 prikazan je grafik  $F(t)$  eksplozivne snage suprotno teretu od 40 i 70% od  $P_0$  ( $F_{mm}$ ) (puna linija) i inerciji mirovanja povratne mase (isprekidana linija). Sa grafika se vidi da do opterećenja od 40% od  $P_0$  glavnu ulogu u eksplozivnom naporu ima startna snaga, a za sve pokrete iznad te vrednosti vodeću ulogu u eksplozivnom naporu ima ubrzavajuća snaga.



Slika 8. Grafikon  $F(t)$  dinamičkog rada mišića pri graničnom voljnom naporu suprotstavljenog teretu i inerciji mirovanja povratne mase (Verhošanski, 1979).

Ukoliko se ova zapažanja uporede sa onim dobijenim sa slike 6, može se potvrditi prethodna tvrdnja. Naime, sa slike 6 se zapaža da bez obzira na razliku u visini odnosa položaja grafikona  $F(t)$  nad apscisom za razne terete i izometrijskog naprezanja, oni se apsolutno tačno naslanjaju jedan na drugi u početnom delu. Ukoliko karakter ispoljavanja eksplozivnog napora u vremenu u celini zavisi od spoljašnjih uslova, a njegov maksimum od nivoa apsolutne snage mišića, početni deo grafikona  $F(t)$  određuje se posebnom sposobnošću nervno – mišićnog aparata, uslovno okarakterisanom ranije kao startna mišićna snaga. Takođe se zapaža da pri eksplozivnom izometrijskom naprezanju i dinamičkom naporu, suprotstavljajući se teretima od 60 i 80% od  $P_0$ , snaga brzo dostiže određenu vrednost (na račun startne snage), a dalje sve do maksimuma, raste veoma sporo. Pri dinamičkom režimu rada mišića takva izmena u karakteru grafikona  $F(t)$  odgovara momentu kada snaga dostiže veličinu težine savlađujućeg opterećenja. Kada se pođe od toga da ta sposobnost određuje granicu radnog napora, što obezbeđuje ubrzanje objekta koji se premešta, uslovno je okarakterisana kao ubrzavajuća mišićna snaga (Verhošanski i sar., 1992).

### **3. TRENING ZA RAZVOJ EKSPLOZIVNE SNAGE U KONDICIONOJ PRIPREMI KOŠARKAŠA**

#### **3.1. Analiza takmičarske aktivnosti u košarci**

Košarka se, u opštoj podeli sporta, ubraja u tzv. aciklične sportske grane, odnosno sportske igre. Ona je tzv. kolektivna (timska) sportska grana koja sadrži neposrednu „borbu“ dve grupe ljudi, odnosno dva tima. Karakteristike kojima se odlikuju sve sportske igre, pa tako i košarka su: pretežna zastupljenost brzinsko – snažnih sposobnosti, veoma bogata i specifična tehnika (veština), razvijena taktika igre, dominiranje više ili manje složenih prostornih kretanja, veliki broj nestereotipnih pokreta i atipičnih situacija, i, najzad, saradnja svih članova tima (Karalejić i Jakovljević, 2008). Matković i saradnici (2003) prema Karalejiću i Jakovljeviću (2008) svrstavaju košarku na osnovu tri kriterijuma:

- po kriterijumu strukturalne složenosti košarka je kompleksni sport koji čine grupe jednostavnih i složenih kretanja u uslovima saradnje članova jednog tima;
- po kriterijumu dominacije energetske procesa košarka spada u pretežno anaerobne sportove;
- i po kriterijumu dominacije sposobnosti u košarci, izdvajaju se koordinacija, snaga, izdržljivost, brzina i preciznost.

Aktivno vreme igre traje 40 min (4 puta po 10 min.). Tok igre je takav, da se kratke visoko intenzivne (maksimalne i submaksimalne) aktivnosti neprestano smenjuju sa periodima aktivnog ili pasivnog odmora (prekidi u igri), a događa se u okviru specifičnog prostora i vremena (Karalejić i Jakovljević, 2008).

Dakle, u prostoru bioenergetskih potencijala u košarci, dominantan je anaerobno – alaktatni sistem. Bomp (2001) iznosi podatke o udelu energetske sistema u košarci, i prema tim navodima 80% energije se obezbeđuje iz anaerobno – alaktatnog, 20% iz anaerobno – laktatnog sistema i 0% iz aerobnog sistema. Te tvrdnje potvrđuju i Siff i Verkhoshansky (1999) prema kojima je u košarci udeo anaerobno – alaktatnog sistema 85%, anaerobno – laktatnog 15% i aerobnog sistema 0%. Na prvi pogled podaci izgledaju začuđujuće, međutim, McInnes i sar. (1995) su u svom istraživanju merili vrednosti srčane frekvencije za vreme košarkaške utakmice i dobili podatak da se 75% aktivnog vremena igre odvija na vrednosti srčane frekvencije iznad 85% od maksimuma (MHR). Vrednost prosečne srčane frekvencije iznosi 165 c/min. Slične podatke je dobio i Mahorić (1999) prema Trniniću i sar. (2001) i to da je vrednost prosečne srčane frekvencije 167 c/min. Ovo su podaci izmereni na osnovu ukupnog trajanja

utakmice (sa sve prekidima), a zanimljivo bi bilo videti podatke izmerene na osnovu aktivnog vremena igre. Navedeni podaci sugerišu da treneri, u kondicionoj pripremi, treba da izbegavaju vežbe koje traju duže od 30 sekundi, već da koriste kratke i intenzivne aktivnosti (Jakovljević i sar., 2011).

Sa aspekta biodinamičkih sposobnosti ističu se, kao što je već rečeno, koordinacija, snaga, izdržljivost, brzina i preciznost. Za potrebe ovog rada najvažnija sposobnost je snaga, tačnije, njen oblik ispoljavanja - eksplozivna snaga i ona će biti detaljnije analizirana.

Eksplozivna snaga se u košarci manifestuje kod:

- raznih vrsta skokova (iz mesta, iz kretanja, iz doskoka, iz košarkaškog stava, u vis, u dalj, u raznim smerovima, odskokom sa jedne i sa dve noge, naizmenično s noge na nogu itd.);
- startnog ubrzanja i brze promene pravca kretanja<sup>2</sup> (eksplozivan prvi korak);
- usporenja (u vidu brze amortizacije);
- dodavanja<sup>3</sup>.

Na kraju ove analize navešćemo još neke statističke podatke koji mogu biti korisni u procesu planiranja i programiranja trenažnog procesa. Za vreme košarkaške utakmice (ako igra celu utakmicu) igrač pretrči 6000 – 7000 metara, izvede do 40 različitih skokova, oko 280 promena pravaca, 120 hvatanja lopte, 80 dodavanja, 16 šuteva na koš i 36 driblinga (Korjagin, 1977 prema Trniniću i sar., 2001). Sa podatkom o broju skokova na utakmici slažu se i Narazaki i sar. (2008) koji navode da za jedno poluvreme igrač izvede od 16 – 17 skokova, što bi preračunavanjem na celu utakmicu ispalo oko 35.

### **3.2. Metodi treninga za razvoj eksplozivne snage u kondicionoj pripremi košarkaša**

Metod sportskog treninga prema Stefanoviću (2006) predstavlja smišljeno i plansko postupanje pri treniranju radi postignuća uspeha/rezultata na takmičenju. Isti autor navodi da u teoriji i praksi sportskog treninga postoji veoma veliki broj metoda sportskog treninga koji nisu

---

<sup>2</sup> Ova sposobnost se često označava kao agilnost, međutim, autor je mišljenja da je za njenu uspešnost bitan i visok nivo eksplozivne snage.

<sup>3</sup> Iako je lopta teška samo oko 600 grama, pa bi, prema mnogim autorima, s obzirom na suprotstavljanje malom otporu, ova sposobnost bila određena kao brzinska snaga, ipak će biti svrstana među eksplozivnu snagu zbog činjenice da neki autori ovu sposobnost nazivaju eksplozivna snaga balističkog tipa.

klasifikovani po jedinstvenom kriterijumu, i to predstavlja svojevrsni problem. Za predmet ovog rada bitno je videti kako autori klasifikuju metode treninga eksplozivne snage, i izvršiti odabir u skladu sa rezultatima nekih od naučnih istraživanja koji potvrđuju ili osporavaju njihovu efikasnost. Sve metode treninga snage se mogu podeliti u dve velike klase metoda: strukturalne i funkcionalne metode (Siff, 2000).

Strukturalni metodi su usmereni ka optimizaciji odnosa čiste mišićne mase i potkožnog masnog tkiva, odnosno optimizaciji ukupne količine mišićne mase u odnosu na zahteve konkretnog sporta.

Funkcionalni metodi su usmereni pre svega ka unapređenju intra i intermišićne koordinacije. Intramišićna koordinacija podrazumeva mehanizme kontrole aktiviranja i sinhronizacije različitog broja i vrste mišićnih vlakana u okviru jednog mišića, omogućujući pri tom visok i kontrolisan nivo generisanja sile. Intermišićna koordinacija podrazumeva sinhronizaciju rada više mišićnih grupa prilikom izvođenja pokreta. U okviru funkcionalnih metoda nalaze se metodi dinamičkih naprezanja koji se dalje dele na metode eksplozivnih naprezanja i na reaktivne metode. U metode eksplozivnih naprezanja spadaju brzinsko – snažni i balistički metod, a u reaktivne metode spada pliometrijski metod treninga (Zatsiorsky, 1995).

Stefanović i sar. (2010) navode postojanje tri metoda dinamičkih naprezanja (za razvoj brzinske i eksplozivne snage): brzinsko – snažni, balistički metod, pliometrijski metod. Željaskov (2004) pravi podelu na metod za razvoj brzinske snage i metod za razvoj eksplozivne snage (sa akcentom na udarni (pliometrijski) metod). Janz i sar. (2008) navode i postojanje određenih kombinovanih metoda za razvoj eksplozivne snage, pa tako izdvajaju tradicionalni kombinovani metod, mešoviti metod i kontrastni ili kompleksni metod.

Na osnovu rezultata brojnih istraživanja, koji će biti navedeni u daljem tekstu, brzinsko – snažni, balistički i pliometrijski metod ističu se kao najprihvatljiviji za ostvarenje dugoročnijih rezultata u poboljšanju eksplozivne snage i biće detaljnije objašnjeni u ovom radu. Tradicionalni kombinovani i mešoviti metod su se pokazali uglavnom kao kratkotrajna rešenja za poboljšanje eksplozivne snage, i kako još nema podataka o njihovim dugoročnim efektima, mogu se koristiti u situacijama kada je neophodno ostvariti brzo, trenutno poboljšanje u nivou eksplozivne snage, kao i za razbijanje stereotipa u treningu. Kontrastni metod je pokazao i dugotrajnije rezultate, međutim u direktnom upoređivanju sa brzinsko – snažnim metodom, pokazao se kao manje uspešan (Tricoli i sar., 2005). S obzirom na ove činjenice, kontrastni, tradicionalni kombinovani i mešoviti metod, biće predstavljeni samo kroz osnovne karakteristike, a brzinsko – snažni, balistički i pliometrijski metod će biti detaljnije razmatrani u narednim poglavljima.

Kontrastni metod, često nazivan i kompleksni, podrazumeva naizmenično korišćenje vežbi za razvoj sile i vežbi za razvoj snage (Duthie i sar., 2002). Primer kontrastnog treninga bio bi izvođenje serije „zadnjih“ čučnjeva, nakon koje sledi serija skokova iz čučnja sa malim opterećenjem, te nakon toga naizmenično izvođenje serija tih dvaju tipova vežbi. Kontrastni trening se pokazao vrlo učinkovitim u poboljšanju eksplozivne snage kako u kratkom, tako i u dugom vremenskom periodu, posebno za naprednije sportiste sa višim nivoom snage (Duthie i sar., 2002). Eksplozivna snaga se poboljšava kao rezultat povećane aktivacije nervno – mišićnog sistema nakon maksimalnih kontrakcija. Međutim, opterećenje ne mora biti nužno maksimalno da bi sportista izvukao korist iz takve vrste treninga. Na primer, izvođenje 5 RM-a u vežbi „zadnji“ čučanj toliko pobuđuje nervno – mišićni sistem da se dramatično povećava generisanje snage u sledećoj vežbi sa manjim opterećenjem ili bez njega (Young i sar., 1998). Smatra se, međutim, da je taj efekat (nazvan postaktivacijska potencijacija - PAP) kratkotrajan, pa se javlja problem optimalne pauze između serije vežbe za razvoj sile i vežbe za razvoj snage. Iako još uvek nije određeno optimalno vreme pauze, ona varira od 1 do 3 minuta (Baker, 2003 prema Janzu i sar., 2008).

Tradicionalni kombinovani metod sastoji se iz vežbi za razvoj snage nakon kojih slede vežbe za razvoj sile. Iako je izvesno da bi i sam trening snage doveo do poboljšanja eksplozivnosti, u kombinaciji sa treningom sile dovodi do mnogo boljih rezultata u toj sposobnosti nego što bi to mogao sam trening snage ili trening sile (Adams i sar., 1992). Međutim, iako su još neke studije dokazale da ovaj metod ima pozitivan uticaj na eksplozivnu snagu, ti rezultati su samo jednokratni i kratkoročni (Duthie i sar., 2002).

Mešoviti metod podrazumeva primenu pliometrijskog treninga jedan dan, i treninga sile drugi dan. Osnovna ideja je da odvajanje ta dva treninga po danima pruži dovoljno vremena za oporavak i tako osigura što manji nervno – mišićni zamor. U poređenju sa kontrastnim metodom, mešoviti metod se pokazao jednako uspešnim u poboljšanju eksplozivne snage u kratkom vremenu (Mihalik i sar., 2008 prema Janzu i sar. 2008).

### **3.2.1. Brzinsko – snažni metod**

Brzinsko – snažni metod podrazumeva savladavanje srednjih opterećenja maksimalnom mogućom brzinom. Najčešće korišćena sredstva u ovom metodu treninga su vežbe olimpijskog dizanja tegova i njihove razne varijacije. Efikasnost ovog metoda potvrđena je brojnim studijama. Hori i sar. (2005) prema Janzu i sar. (2008) su uočili da trening u kome se koriste tehnike dizanja tegova pozitivno utiče na uspešnost u sportovima kao što su fudbal, košarka, odbojka i atletika. Autori su zaključili da je najbolje da se ovi sportisti treniraju pokretima s

naglim ubrzanjem pružajući otpor spoljašnjem opterećenju tokom cele amplitude pokreta, bez namere da uspore ili se zaustave. Takođe su zaključili da su kinetika i kinematika faze vučenja i izbacivanja tega dosta slične kinematici skokova u raznim sportovima, te su s biomehaničkog gledišta korisne i u treningu košarkaša. Garhammer i Gregor (1992) prema Janzu i sar. (2008) su došli do zaključka da je sila reakcije podloge kod trzaja slična onoj kod skokova sa pripremom. Stone i sar. (1980) prema Janzu i sar. (2008) su ustanovili da je trzaj biomehanički sličan skoku iz mesta. Druge studije su uočile povezanost između treninga dizanja tegova i izvođenja skoka u vis iz mesta. Jednu takvu studiju sprovedli su Canavan i sar. (1996) prema Janzu i sar. (2008) u kojoj su upoređivali trzaj na snagu pruženih nogu (eng. Hang power snatch) sa skokom iz čučnja, te su pronašli sličnosti u maksimalnoj snazi, vremenu potrebnom da se postigne maksimalna snaga, relativnoj snazi, maksimalnoj sili, te vremenu da se postigne maksimalna sila. U studiji koju su sprovedli Tricoli i sar. (2005) upoređivali su se treninzi dizanja tegova (brzinsko – snažni metod) sa treninzima koje su činile vežbe čučnjeva i pliometrijske vežbe (kontrastni metod). Grupa koja je trenirala brzinsko – snažnim metodom pokazala je bolje rezultate u pokazateljima eksplozivne snage od grupe koja je koristila kontrastni metod.

Stefanović i sar. (2010) za ovaj metod navode sledeće komponente opterećenja:

Intenzitet: od 30 – 50 do 60 – 70% od 1 RM

Broj ponavljanja: 3 – 10

Broj serija: 5

Broj vežbi: 3 – 4

Pauza između serija: 3 do 5 min

Brzina izvođenja pokreta: Veoma brzo

Thibaudeau (2004) nešto detaljnije razmatra parametre brzinsko – snažnog metoda i to u odnosu na primenjena sredstva. Prema pomenutom autoru, korišćenje relativno manjih opterećenja u okviru brzinsko – snažnog metoda je karakteristično za primenu tradicionalnog treninga jačine pomoću vežbi čučanj i benč pres. Siegel i sar. (2002) prema Thibaudeau (2004) navode da se najveći učinak (eng. output) snage ostvaruje pri opterećenju od 50 – 70% od 1RM za vežbu čučanj, i od 40 – 60% od 1RM za vežbu benč pres. Baker i sar. (2001) prema Thibaudeau (2004) došli su do podataka da je učinak snage bio najveći pri opterećenju od 55 – 59% od 1RM za vežbu čučanj, a vrlo visok za vrednosti opterećenja od 47 – 63% od 1RM. Za vežbu benč pres učinak snage je bio povećan u opsegu opterećenja od 46 – 62% od 1RM sa vrhuncem na 55% od 1RM. Ove studije daju rezultate malo drugačije od nekih ranijih studija koje su označavale vrhunac snage pri opterećenju od oko 30% od 1RM (Thibaudeau, 2004).

Na osnovu datih podataka i sopstvenog istraživanja Thibaudeau (2004) navodi sledeće komponente opterećenja za primenu ovog metoda pomoću vežbi čučanj i benč pres:

Efekat na strukturalne elemente (hipertrofija): Nizak

Efekat na funkcionalne elemente (snaga): Vrlo visok

Intenzitet: 40 – 65% od 1RM

Broj ponavljanja: 1 – 6

Broj serija: 4 – 10

Broj vežbi: 1 – 3

Pauza između serija: 90 – 120 sekundi

Baker i Newton (2007) prema Janzu i sar. (2008) sproveli su istraživanje u cilju određivanja optimalnog broja ponavljanja u seriji, i ustanovili da je u seriji od 10 ponavljanja najveća proizvedena snaga zabeležena od drugog do petog ponavljanja (pri opterećenju od 35 do 45% od maksimalnog), a posle petog ponavljanja snaga je počela naglo da opada. Prema tome, preporučuje se da serije u vežbama za razvoj eksplozivne snage sadrže od dva do pet ponavljanja.

Korišćenje srednjih opterećenja, u okviru brzinsko – snažnog metoda, karakteristično je za primenu vežbi olimpijskog dizanja tegova. Struktura ovih vežbi omogućava upotrebu relativno velikih opterećenja uz istovremeno ispoljavanje značajnog nivoa snage. Komponente opterećenja za primenu ovog metoda pomoću vežbi olimpijskog dizanja tegova (Thibaudeau, 2004):

Efekat na strukturalne elemente (hipertrofija): Nizak

Efekat na funkcionalne elemente (snaga): Vrlo visok

Intenzitet: 70 – 90% od 1RM

Broj ponavljanja: 1 – 6

Broj serija: 4 – 10

Broj vežbi: 1 – 3

Pauza između serija: 90 – 120 sekundi

Brzinsko – snažni metod se zasniva na izvođenju kvalitetnih ponavljanja. Neophodno je da se sportista usredsredi na postizanje maksimalne brzine tega u svakom ponavljanju. Da bi brzina tega bila maksimalna, neophodno je faktor umora svesti na minimum. Na taj način je moguće u svakom ponavljanju ispoljiti veliku maksimalnu snagu. Zbog toga je vrlo važno trajanje intervala pauze u toku rada. Mnogi autori su se bavili problematikom utvrđivanja optimalne pauze, a Jukić i sar. (2005) su dali pregled nekih od tih radova (Tabela 3).

Tabela 3. Trajanje pauze u brzinsko – snažnom metodu treninga za razvoj eksplozivne snage (Jukić i sar., 2005).

| <b>Autor</b>              | <b>Pauza između serija</b>     |
|---------------------------|--------------------------------|
| Bompa i Cornacchia, 1998. | 4' – 5'                        |
| Chu, 1995.                | 2' – 4'                        |
| Jukić, 1996               | 60" – 90"                      |
| McFarlane, 1984.          | 1' – 3'                        |
| Milanović, 1996.          | 2' – 3'                        |
| Milanović, Čoh, 1996.     | 2' – 4'                        |
| Milanović, 2004           | 3' – 5'                        |
| Plisk, 2001.              | 2' – 8'                        |
| Schmidtbleicher, 1984.    | 3' – 5'                        |
| Siff, Verhoshansky, 1998. | 30" – 1'<br>3' rad sa tegovima |

Iz datih podataka može se videti da intervali trajanja pauze između serija variraju od 1 – 8 min, a najčešće se kreću u opsegu od 2 – 5 min. Međutim, smatramo da pauza ne bi trebalo da bude kraća od 3 minuta zbog što veće obnove fosfagenskih izvora energije i potpunijeg oporavka nervnog sistema. Iako podaci iz tabele 3 ne daju informacije o intenzitetu u toku jedne serije, već samo odmor nakon njih, smatramo da je pauza duža od 5 minuta nepotrebna jer bi organizam do tada trebalo da bude skoro potpuno oporavljen i spreman za narednu seriju. Karakter pauze svakako treba da bude aktivan, a predlaže se izvođenje vežbi relaksacije i istezanja.

Na osnovu datih podataka mogu se odrediti sledeće komponente opterećenja u brzinsko – snažnom metodu:

Intenzitet: 30 – 75% od 1RM

Broj ponavljanja: 2 – 6

Broj serija: 4 – 6

Broj vežbi: 1 – 4

Pauza između serija: 3 – 5 min

Brzina izvođenja pokreta: Maksimalno moguća

### **3.2.2. Balistički metod**

Balistički metod podrazumeva korišćenje otpora koji su znatno manji od maksimalne sile mišića, a pokreti se izvode maksimalnom mogućom brzinom (Stefanović i sar., 2010). Osnovna razlika između brzinsko – snažnog i balističkog metoda, osim u primenjenom opterećenju, je u načinu završavanja koncentričnog dela pokreta. Naime, kod balističkog metoda, opterećenje (teg, medicinka, kugla) se u koncentričnoj fazi nastoji maksimalno ubrzati i izbaciti u slobodan prostor (Thibaudeau, 2004). Ovaj metod uključuje rekvizite kao što su: medicinke, teške vijače, pojasevi, manžetne i sl., što predstavlja standardno opterećenje. Brzo generisanje sile je rezultat brzog „paljenja“ brzih vlakana i efikasne međumišićne koordinacije agonista i antagonista. Obično se izvodi posle zagrevanja.

Newton i sar. (1996) su u svom istraživanju dokazali da kada je „klasični“ benč pres izvođen eksplozivno sa manjim opterećenjem (30% od 1RM), dolazilo je do značajnog pada snage koji je bio izražen tokom 50% amplitude pokreta, iz razloga što je vežbač morao da drži šipku koja bi dostigla nultu brzinu u trenutku potpunog opružanja ruku. Učinak (eng. output) snage i ubrzanja su bili značajno uvećani tokom cele amplitude pokreta u slučaju kada je korišćen specijalni aparat koji je omogućavao ispuštanje (bacanje) šipke nakon potpunog opružanja ruku. Redukcija snage i smanjenje nivoa ubrzanja je bila posledica smanjene aktivacije agonista, odnosno povećane aktivacije antagonističkih mišićnih grupa (mišići gornjeg dela leđa su proizvodili silu povlačenja koja je usporavala šipku sve do dostizanja nulte brzine pri potpunoj ekstenziji gornjih ekstremiteta). Rezultati istraživanja ukazuju na potrebu korišćenja takvih vežbi u treningu snage u kojima ne dolazi do smanjenja učinka snage tokom cele amplitude pokreta (skokovi, bacanja). Studije koje su sprovedli Kaneko i sar. (1983) i Moss i sar. (1997) prema Jeliću (2009) bavile su se utvrđivanjem principa specifičnosti brzine (opterećenja) u treningu snage. Suprotstavili su metod za razvoj maksimalne snage (opterećenja od 90-100% od 1RM) balističkom metodu (mala ili nikakva spoljašnja opterećenja), i dobili rezultate koji pokazuju da je grupa koja je koristila balistički metod napredovala više prilikom izvođenja pokreta bez dodatnog spoljašnjeg opterećenja.

Stefanović i saradnici (2010) navode sledeće komponente opterećenja za primenu balističkog metoda:

Intenzitet: dosta manji od unutrašnje sile mišića

Broj ponavljanja: 10 – 20

Broj serija: 3 – 5

Broj vežbi: 2 – 5

Pauza između serija: 2 – 3 min  
Brzina izvođenja pokreta: Maksimalna

Thibaudeau (2004) navodi sledeće komponente opterećenja:

Efekat na strukturalne elemente (hipertrofija): Vrlo nizak

Efekat na funkcionalne elemente (snaga, brzina): Visok

Intenzitet: 10 – 25% od 1RM

Broj ponavljanja: 5 – 10

Broj serija: 3 – 6

Broj vežbi: 1 – 3

Pauza između serija: 90 – 120 sekundi

Primenom ovog metoda u manjoj meri se utiče na snagu, a mnogo više na brzinu pokreta, odnosno početni prirast sile (startna snaga). Ključni faktor u primeni balističkog metoda je brzina izvođenja. Iz tog razloga vežbe se izvode sve dok je moguće zadržati odgovarajuću brzinu pokreta. Uprkos činjenici da većina autora daje određene opsege za broj ponavljanja, smatramo da je kvalitet izvođenja ponavljanja presudan za određivanje samog broja ponavljanja u seriji. Da bi učinkovitost metoda bila potpuna, bitno je da i prvo i poslednje ponavljanje u seriji budu barem približnog kvaliteta (misli se pre svega na brzinu i tehniku izvođenja).

Imajući u vidu navedene podatke, mogu se odrediti sledeće komponente opterećenja za primenu balističkog metoda:

Intenzitet: do 30% od 1RM

Broj ponavljanja: 5 – 20 ili, preciznije, dok ne opadne brzina izvođenja pokreta

Broj serija: 3 – 6

Broj vežbi: 2 – 5

Pauza između serija: 2 – 3 min

Brzina izvođenja pokreta: Maksimalna

### **3.2.3. Pliometrijski metod**

Pliometrijski metod je najpopularniji i najprimenljiviji u praksi, što nije ni čudno s obzirom da podrazumeva korišćenje vežbi u kojima aktuelni mišići nakon ekscentrične kontrakcije prelaze u koncentričnu (npr. niz skokova), a baš takav obrazac mišićne kontrakcije je vrlo prisutan u brojnim sportskim granama, pa tako i u košarci. Pomenuta vrsta kontrakcije naziva se reverzibilna, a predstavlja ciklus izduženja – skraćanja (eng. Stretch – shortening cycle -

SSC)(Zatsiorsky i Kraemer, 2009). Primeri za nju su zamasi u bacanju i polučučnji neposredno pre odskoka u skokovima iz mesta. Primena ovih i sličnih vežbi omogućava (pomaže) mišićima da generišu maksimalnu silu u najkraćem vremenskom intervalu. Karakteristična je sledeća faznost izvođenja pokreta (za mišiće agoniste): preaktivacija, izduženje, skraćanje (Stefanović i sar., 2010).

Mehanizam predaktivacije podrazumeva da se mioelektrična aktivnost u mišiću pojavi već pre njegovog istezanja. Funkcija predaktivacije jeste optimalno nadraživanje mišićnog vretena, a time i povećavanje refleksa istezanja. Predaktivacija se događa nekoliko trenutaka pre dodira stopala s podlogom da bi se mišići što bolje pripremili za istezanje zbog spoljne sile gravitacije. Što je veća predaktivacija, to će biti veća nadraženost alfa motornih neurona, pa onda i bolja refleksna potencijacija mišića (Simonsen i sar., 1985 prema Čohu, 2004).

U ekscentrično – koncentričnom ciklusu u fazi skraćivanja ostvaruje se veća sila iz četiri glavna razloga (Zatsiorsky i Kraemer, 2009): Prvo, u najvišoj tački ciklusa, tačnije u trenutku kada prestaje izduživanje, a počinje skraćivanje, sila se razvija u izometrijskim uslovima. Tako se izbegava uticaj velike brzine, pa se vrši  $F_{mm}$ , a ne  $F_m$ . Drugo, s obzirom na to da sila počinje da raste u ekscentričnoj fazi, vreme potrebno za razvoj sile je veće. Postoje još dva faktora: periferna elastičnost ili mišićno – tetivna elastičnost, i centralna (nervna) ili refleksna kontrakcija.

Elastičnost mišića i tetiva je takođe važan faktor sportskog postignuća. Što je veća elastičnost mišićno – tetivnog kompleksa, to će veća sila biti akumulirana i iskorišćena za naredni pokret.

Nakon kontakta stopala i tla pri doskoku, dižina mišića i sile koje se razvijaju naglo se menjaju. Mišići se forsirano izdužuju, a u isto vreme se jako povećava njihova napetost. Te promene kontroliše i delimično održava u ravnoteži zajedničko dejstvo dva motorička refleksa: miotatičkog refleksa ili refleksa izduživanja, i Goldžijevog tetivnog organa.

Ti refleksi formiraju dva sistema povratne sprege koji: održavaju mišić blizu optimalne dužine (refleks istezanja; odgovor na istezanje), sprečavaju izuzetno veliko i štetno mišićno naprezanje (Goldžijev tetivni organ; povratna sprega sile).

Receptori miotatičkog refleksa, ili mišićna vretena, poređani su paralelno u odnosu na mišićna vlakna. Kada se mišić pod delovanjem spoljašnje sile izdužuje, izdužuju se i mišićna vretena. Usled izduživanja mišićno vreteno se razdražuje, pa se aktiviraju alfa motorni neuroni, te nastaje refleksna kontrakcija izduženog mišića koja mu pomaže da se vrati na početnu dužinu (odgovor na istezanje). Minimalno vreme potrebno da se aktivira miotatički refleks je 35 milisekundi (Čoh, 2004).

Goldžijevi tetivni organi su postavljeni serijski s mišićnim vlaknima. Ti receptori su osetljivi na sile koje se razvijaju u mišiću, a ne na promene dužine, kao što je slučaj sa mišićnim vretenima. Ako se mišićno naprezanje naglo poveća, Goldžijev tetivni refleks sprečava mišićnu kontrakciju. Posledično smanjenje mišićnog naprezanja sprečava oštećenje mišića i tetive (povratna sprega sile).

U doskoku, opružači noge se izdužuju i proizvode (putem miotatičkog refleksa) kontrakciju u istom mišiću. Istovremeno, veliko mišićno naprezanje aktivira Goldžijev tetivni organ mišića i sprečava njegovu aktivnost. Ako sportisti (čak i oni snažni) ne naviknu na takve vežbe, aktivnost mišića opružača prilikom odskoka je inhibirana delovanjem Goldžijevog tetivnog organa. Kao rezultat specifičnog treninga (u troskoku), sprečava se delovanje Goldžijevog tetivnog organa i sportista izdržava veoma velike sile doskoka ne smanjujući ispoljenu silu mišića. Tad se može povećati i visina saskoka.

Verhošanski (1979), inače utemeljivač ovog metoda, tada označenog kao udarni metod, radio je brojna istraživanja i došao do rezultata koji su napravili revoluciju u treningu za razvoj eksplozivne snage. Keohane (1977) prema Jeliću (2009) navodi da su, prema rezultatima njenog istraživanja, klizačice koje su učestvovalе u programu skokova povećale ne samo rezultat u „skoči i dohvati“ testu, već su postigle i povećanje od 5,8 cm u visini dostignutoj tokom aktuelnih klizačkih skokova. Uprkos rezultatima prethodnog istraživanja koje pokazuje da je trening doneo poboljšanje i u specifičnim kretnjama, rezultati istraživanja koje predstavlja Hajnal (1985) ukazuju na potrebu poštovanja principa specifičnosti u treningu. On je sproveo istraživanje u kome je suprotstavio tzv. specifični metod (primena specifičnih skokova koji su često zastupljeni u košarkaškoj igri) i „klasični“ udarni metod (saskok - odskok), i rezultati u ispoljavanju tih specifičnih skokova išli su u prilog specifičnom metodu.

### **3.2.3.1. Pojedini faktori bitni za primenu pliometrijskog metoda**

S obzirom da pliometrijski metod uključuje i vežbe većeg intenziteta i da je mogućnost povrede povećana, njegova primena zahteva poseban oprez. U skladu sa tim treba obratiti pažnju na nekoliko bitnih faktora. Ovde će biti prikazani samo generalni faktori, a oni koji zavise od principa individualizacije, bice obrađeni u posebnom poglavlju.

*Zagrevanje.* Da bi se pliometrijski metod kvalitetno sproveo neophodno je obaviti i kvalitetno zagrevanje. Ono treba da obuhvati generalno (aerobno) zagrevanje (5 – 10 min) i specifično zagrevanje u trajanju od 8 – 12 min (Beachle i Earle, 2000). U zagrevanju treba koristiti pliometrijske vežbe malog i srednjeg intenziteta – trčanja („džog“, „skip“ i sl.) i skokove

(Stefanović i sar., 2010). Sa ovim tvrdnjama se slažu i Mulabećirović i sar. (2010), koji su sproveli studiju o uticaju različitih protokola zagrevanja na ispoljavanje eksplozivne snage i dobili rezultate da je upravo ova kombinacija zagrevanja najbolja. Nakon aktivnog zagrevanja sledi istezanje. Generalno istezanje je veoma važno u procesu treninga, a posebno u slučaju pliometrije (Stefanović i sar., 2010).

*Vežbe.* Najpopularnije vežbe, za donje ekstremitete, koje uključuju reverzibilnu mišićnu kontrakciju jesu: skakutanje na jednoj nozi, na obe noge i skakutanje s noge na nogu. Među iskusnim sportistima popularni su i skokovi u dubinu (Zatsiorsky i Kraemer, 2009). Za uticaj na gornje ekstremitete popularne su razne vežbe sa medicinkama. Bitno je utvrditi intenzitet svake pojedinačne vežbe i upotrebljavati je u skladu sa ciljem pripreme i nivoom pripremljenosti sportiste.

*Tehnika izvođenja.* Kada se izvode pliometrijske vežbe, naročito maksimalnog intenziteta, treba se usredsrediti na cilj vežbe i tehniku izvođenja. Skokove treba izvoditi tako da dodir sa podlogom traje što je moguće kraće. Sportistima se savetuje da im skok bude kao da je površina sa koje skaču vrela poput tiganja. Visina saskoka trebalo bi da bude dovoljno velika da se spreči plantarna hiperfleksija (Zatsiorsky i Kraemer, 2009). Kod dubinskih skokova peta nikako ne sme da udari o podlogu. Težište tela mora u trenutku doskoka da bude u ravnoteži s aspekta potporne površine stopala (engl. *base support*) (Čoh, 2004). Pravilno izvođenje ciklusa podrazumeva jedan neprekidan, a ne dva kombinovana pokreta. Pauza između ekscentričnih i koncentričnih faza jednog pokreta anulira efekat stečen u ekscentričnom delu pokreta (Zatsiorsky i Kraemer, 2009). Drugim rečima kontakt sa podlogom ne sme da traje suviše dugo da se ne bi izgubili efekti prethodne ekcentrične kontrakcije.

*Oprema.* Pliometrijski trening može da se spovodi u zatvorenim i na otvorenim prostorima. Osim dovoljno prostora, neophodna je i određena oprema kao što su: plastični konusi, sanduci različitih dimenzija, prepone, prepreke, sanduci sa različitim modifikacijama (kose strane i sl.), stepenice i medicinke. Oprema treba da omogući bezbednost na treningu i zato je napravljena od mekših materijala i bez oštih ivica (Stefanović i sar., 2010).

*Podloga.* Kada se izvode skokovi veoma je važan izbor podloge. Podloga mora delimično da apsorbuje udarce. Međutim ni previše mekana podloga nije preporučljiva, jer produžava ekscentričnu fazu (fazu amortizacije) i sprečava iskorišćenje refleksa istezanja. Stoga se, kao podloge, preporučuju trava, tartan, elastični drveni pod, guma, džudo strunjače itd (Čoh, 2004). Beachle i Earle (2000) navode da debljina strunjače ne bi trebalo da bude veća od 15 cm.

### 3.2.3.2. Komponente opterećenja pliometrijskog metoda

Kada govorimo o komponentama opterećenja onda pre svega mislimo na intenzitet, broj serija, broj ponavljanja, trajanje i karakter pauze.

*Intenzitet opterećenja, broj serija i broj ponavljanja.* U sportskoj praksi pojam pliometrija često asocira na vežbe maksimalnog intenziteta opterećenja, što nije uvek slučaj (Stefanović i sar.,2010). Intenzitet opterećenja određen je kinetičkom energijom tela koje pada, a ne njegovom težinom (masom). Kinetička energija (E) definiše se formulom  $E = m \cdot V^2 / 2$ , gde je m masa, a V brzina. U reverzibilnim pokretima (vežbama), ista količina kinetičke energije može se postići raznim kombinacijama brzine (zavisi od visine sa koje se skače) i mase (Zatsiorsky i Kraemer, 2009). Generalno, vežbe visokog intenziteta opterećenja karakterišu: značajno podizanje težišta tela od tla, odskoci i doskoci na jednoj nozi, amortizacija „udara“ pri doskocima sa visine veće od 25 cm i vežbe koje sadrže koordinacijski složena kretanja. Bompa (1999) prema Stefanoviću i sar. (2010) razlikuje pet nivoa intenziteta pliometrijskih vežbi i u odnosu na njih određuje broj ponavljanja i broj serija u treningu (tabela 4).

Tabela 4. Nivoi intenziteta i preporučeni obimi za različite pliometrijske vežbe (Bompa, 1999 prema Stefanoviću i sar. 2010).

| Nivo | Tip vežbi                    | Intenzitet vežbi | Broj ponavljanja | Broj serija | Broj ponavljanja po treningu | Odmor između serija (min) |
|------|------------------------------|------------------|------------------|-------------|------------------------------|---------------------------|
| 1    | Skokovi preko visine 60 cm   | Maksimalni       | 5 – 8            | 10 – 20     | 120 – 150                    | 8 – 10                    |
| 2    | Skokovi u dubinu 80 – 120 cm | Maksimalni       | 5 – 15           | 5 – 15      | 75 – 150                     | 5 – 7                     |
| 3    | Poskoci sa dve i jedne noge  | Submaksimalni    | 3 – 25           | 5 – 15      | 50 – 250                     | 3 – 5                     |
| 4    | Skokovi od 20 – 50 cm        | Srednji          | 10 – 25          | 10 – 25     | 150 – 250                    | 3 – 5                     |
| 5    | Niski poskoci                | Mali             | 10 – 30          | 10 – 15     | 50 – 300                     | 2 – 3                     |

Navedena podela treba da se shvati kao okvirni orijentir, a ne kao nešto apsolutno tačno i nepromenljivo, jer određivanje intenziteta i obima u mnogome zavisi od poštovanja principa individualizacije, o čemu će biti više reči u daljem tekstu.

*Trajanje i karakter pauze.* Trajanje i karakter pauze između pliometrijskih vežbi je od ključne važnosti u treningu. U tabeli 5 se mogu videti navodi različitih autora po pitanju određivanja različitih pauza u pliometrijskom treningu.

Tabela 5. Trajanje pauze u pliometrijskom metodu treninga za razvoj eksplozivne snage (Jukić i sar., 2005).

| <b>Autor</b>                      | <b>Pauza između ponavljanja</b> | <b>Pauza između serija</b>                                                   |
|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Allerheiligen i Rogers, 1995.     | 15" – 30"                       | 3' – 4'                                                                      |
| Antekolović, Žufar, Hofman, 2003. |                                 | 3' – 5'<br>zavisi od intenziteta, pa<br>može 2' – 8'                         |
| Bompa, 1993.                      |                                 | 2' – 10' (zavisi od intenziteta<br>vežbe)                                    |
| Chu, 1992.                        |                                 | 45" – 60"<br>1 : 5 – 1 : 10                                                  |
| Čoh, 2003.                        | Dubinski<br>skokovi<br>5" – 10" | dubinski skokovi<br>3' – 5'                                                  |
| Čoh, 2004.                        | 10" – 15"                       | 4' – 8'                                                                      |
| Dintiman, Ward, Tellez, 1997.     | 10" – 15"                       | 1' – 3'                                                                      |
| Friel, 1998.                      | 1'                              | 5'                                                                           |
| Potach i Chu, 2000.               | 5" – 10"                        | 2' – 3'<br>1 : 5 ili 1 : 10                                                  |
| Radcliffe i Farentinos, 1998.     |                                 | nizak intenzitet<br>30" – 60"<br>visok intenzitet<br>2' – 3' ili više minuta |
| Schmidtbleicher, 1985.            |                                 | 5'                                                                           |
| Siff i Verhoshansky, 1998.        |                                 | 2' – 4'                                                                      |

Iz date tabele mogu se izdvojiti neke okvirne odrednice za trajanje pauze. Kada je u pitanju trajanje pauze između ponavljanja, najčešće je preporučivano trajanje od 10 – 15 sekundi. Read i Cisar (2001) su sproveli istraživanje sa ciljem da odrede optimalno trajanje pauze između

ponavljanja. Intervali pauze koji su testirani bili su 15, 30 i 60 sekundi. Dobijeni rezultati potvrđuju prethodnu tvrdnju i označavaju pauzu od 15 s kao optimalnu.

Pauza između serija dubinskih ili nekih drugih skokova visokog intenziteta, kao i drugih pliometrijskih vežbi traje, prema navodima iz tabele, u intervalu od 30" – 10', a najčešće preporučivana je pauza u intervalu od 2 – 4'. Tome u prilog idu i navodi Reada i Cisara (2001), da je preporučljiva dužina trajanja odmora između serija 3 – 4', koja je dovoljna za oporavak fosfagenskog energetskeg sistema (90%). Za vežbe maksimalnog intenziteta predlaže se pauza od 10 min. Pauza se može definisati i kao odnos između rada i odmora, npr. u odnosu od 1:5 ili 1:10 (Chu, 1998).

Treba imati na umu da su ovo samo orijentacione vrednosti trajanja pauze. Za što preciznije određivanje trajanja pauze treba pažljivo posmatrati sportiste na treningu jer tako možemo dobiti dobre informacije o stepenu njihovog zamora. Ukoliko se tehnika izvođenja vežbe, brzina i visina odskoka pogoršavaju iz serije u seriju to bi trebalo da znači da treba produžiti pauzu između serija. Pauza treba da bude aktivna, uz primenu aktivnosti niskog intenziteta kao što su sporo trčanje, vežbe istezanja i opuštanja i sl.

### **3.3. Sredstva treninga za razvoj eksplozivne snage u kondicionoj pripremi košarkaša**

Prema Stefanoviću (2006) trenažna sredstva se, u odnosu na kriterijum sličnosti prema sportskoj grani, mogu podeliti na: opšte pripremna, usmerena, specifična i takmičarska.

Potrebno je napomenuti da ne postoji sasvim jasna granica između ovih sredstava i da postoji mogućnost greške u svrstavanju trenažnih sredstava iz jedne grupe u drugu. U ovom radu pokušaćemo da prikažemo neka opšte pripremna, usmerena i specifična trenažna sredstva za razvoj eksplozivne snage kod košarkaša, i da ukažemo na određene pokrete na čiji bi kvalitet izvođenja ta sredstva mogla imati uticaj.

Usmerena trenažna sredstva obuhvataju kretne aktivnosti koje predstavljaju fundament specifičnih kretanja sportiste. Sadrže u sebi takve pokrete koji su po strukturi izvođenja, karakteru mišićnog naprežanja i aktivnosti funkcionalnog sistema bliski određenoj sportskoj aktivnosti.

Specifična trenažna sredstva obuhvataju kretne aktivnosti koje predstavljaju fundament za takmičarsku aktivnost sportiste. Sadrže u sebi takve pokrete koji su po strukturi izvođenja,

karakteru mišićnog naprezanja i aktivnosti funkcionalnog sistema slični određenoj sportskoj aktivnosti (Stefanović, 2006).

Osnovna sredstva u treningu za razvoj eksplozivne snage košarkaša su vežbe snage. Vežbe snage se prema prirodi otpora mogu podeliti na (Nićin, 2000):

- vežbe sa spoljašnjim otporom (rad sa težinama predmeta, obično se misli na rad sa slobodnim tegovima ili medicinkama, otpor partnera, otpor elastičnih predmeta, otpor spoljašnje sredine, vežbe na trenažerima i vežbe sa samootporom);
- vežbe gde opterećenje čini sopstvena masa, i u njih spada udarni metod ili pliometrijski trening.

### **3.3.1. Vežbe sa spoljašnjim otporom**

#### Varijante vežbi olimpijskog dizanja tegova

Dve osnovne tehnike olimpijskog dizanja tegova su nabačaj i trzaj. Upotreba ovih vežbi u treningu košarkaša, kao što je već pomenuto, korisna je iz razloga što su po biomehaničkoj shemi i karakteru mišićnog naprezanja slične skoku u vis (Janz i sar., 2008). U odnosu na početni položaj iz kog se izvode, razlikujemo nabačaj i trzaj sa poda (eng. from floor), sa blokova (eng. from block) i sa kolena (eng. from the hang) (Thibaudeau, 2004). Za potrebe košarkaša prihvatljivije su poslednje dve varijante jer je početni položaj sličan osnovnom košarkaškom stavu iz koga košarkaši najčešće izvode skokove i ostale eksplozivne kretnje. Kada se izvode trzaj i nabačaj sa blokova opterećenje je na samim blokovima i sportista pri izvođenju razvija silu praktično od nule, dok kada se iste vežbe izvode sa kolena postoji određeno izometrijsko naprezanje pre početka izvođenja pokreta.



Slika 9. Nabačaj sa blokova.



Slika 10. Nabačaj sa kolena.



Slika 11. Trzaj sa blokova.



Slika 12. Trzaj sa kolena.

Još jedna bitna stavka kod primene ovih vežbi je i pozicija u kojoj se teg „hvata“, tj. završni položaj. Pa prema tom kriterijumu razlikujemo (Thibaudeau, 2004): mišićni (eng. muscle) završni položaj – bez savijanja u zglobu kolena, snažni (eng. power) završni položaj – sa manjim savijanjem kolena, završni položaj u čučnju (eng. squat) i iskoračni završni položaj (eng. split).



Slika 13. Završni položaji dizanja tegova.

U našem slučaju, najprihvatljiviji bi bio tzv. snažni završni položaj, jer je prilično sličan osnovnom košarkaškom stavu koji košarkaši neretko zauzimaju posle eksplozivnih kretnji, a i generalno u toku igre.

#### Ravni potisak sa klupe (eng. bench press)

Upotrebom ove vežbe možemo razvijati eksplozivnu snagu gornjih ekstremiteta koja se u košarci ispoljava kroz razne varijante dodavanja. Ono što je bitno napomenuti je da se, u ovom slučaju, vežba izvodi eksplozivno sa izbacivanjem šipke na kraju koncentričnog dela pokreta. Zbog toga mora da se izvodi na „Smit mašini“.



Slika 14. Eksplozivno izvođenje ravnog potiska sa klupe.

#### Skokovi sa opterećenjem

Skokovi sa opterećenjem se mogu izvoditi sunožno i jednonožno u svim pravcima kako bi odgovorili na sve situacije koje se mogu javiti u košarkaškoj igri. Rekviziti mogu biti tegovi, šipke, prsluci sa opterećenjem, vreće, elastične trake, kao i specijalno konstruisani rekviziti.

Na slikama 15 i 16 prikazane su vežbe za poboljšanje vertikalne komponente skoka. Druga varijanta (slika 16), dozvoljava i zamah rukama, što može biti korisno za približavanje mehanici skok šuta i skoka za blokadu.



Slika 15. Skok sa olimpijskom šipkom.



Slika 16. Specijalna platforma ispod koje se stavljaju ploče tegova i tako otežava skok.

U košarci, međutim, pored vertikalne komponente, bitna je i horizontalna komponenta skoka. Na narednim slikama biće prikazane neke varijante horizontalnih skokova sa opterećenjem. Ti pokreti se javljaju u igri kada igrač, na primer, želi da „preseče“ putanju lopte, pa iskače u tom smeru, kao i u situaciji kada treba eksplozivno započeti pokret, na primer, u slučaju kontranapada.



Slika 17. Bočni skok sa opterećenjem.



Slika 18. Dijagonalni skok sa opterećenjem.



Slika 19. Skok sa okretom za 90° sa opterećenjem.

#### Poluvisoki start sa opterećenjem

Ova vežba se primenjuje zarad uticaja na eksplozivni prvi korak prilikom polaska u dribling. Može se izvoditi kao na slici 20.a) sa upotrebom TRX –a (neistegljive trake), gde na kraju naprezanja ne dolazi do kretanja, tj. prelaska u trčanje ili sa upotrebom nekih teških rekvizita (npr. teška guma) koje bi sportista vukao, ali čiju bi masu mogao da savlada.



a)

b)

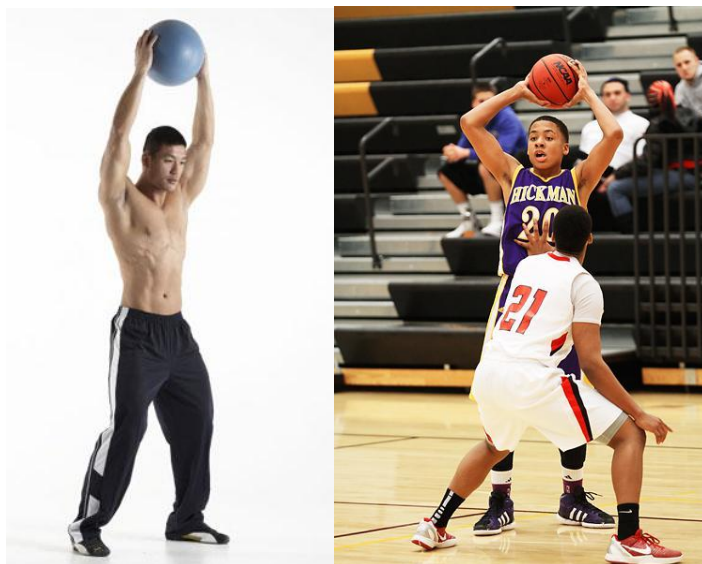
Slika 20. a) Poluvisoki start sa opterećenjem TRX; b) Situacija iz igre (eksplozivni polazak u dribling).

#### Vežbe sa medicinskom loptom

Upotrebom medicinskih lopti možemo uticati na razvoj eksplozivne snage gornjih ekstremiteta. Postoji veliki broj varijanti vežbi sa medicinskom loptom, a ovde će biti prikazane samo neke vežbe koje su slične raznim dodavanjima koja postoje u košarci. Tri najčešće vrste dodavanja koje se mogu videti u košarci su dodavanje sa grudi, iznad glave i bejzbol dodavanje. Mogu se primenjivati u radu sa partnerom kroz dodavanja, odbitkom od zid ili jednostavno izbacivanjem u slobodan prostor.



Slika 21. Dodavanje sa grudi.



Slika 22. Dodavanje iznad glave.



Slika 23. Bejzbol dodavanje.

### 3.3.2. Vežbe sa opterećenjem sopstvene telesne mase

#### Skokovi

U košarkaškoj igri prisutne su razne varijante skokova: iz mesta, iz zaleta, iz naskoka, sa obe noge, sa jedne noge, u vis, u dalj, u svim pravcima itd. Kombinovanjem navedenih varijanti može se dobiti mnoštvo skokova koji se češće ili ređe pojavljuju u toku igre. Ovde će biti navedeno samo nekoliko osnovnih vežbi za poboljšanje skoka. S obzirom da su vežbe skokova iz mesta već pominjane u prethodnom poglavlju, ovde ćemo navesti uglavnom skokove koji u svojoj osnovi sadrže ciklus izduženja – skraćanja mišića ili tzv. pliometrijske vežbe.

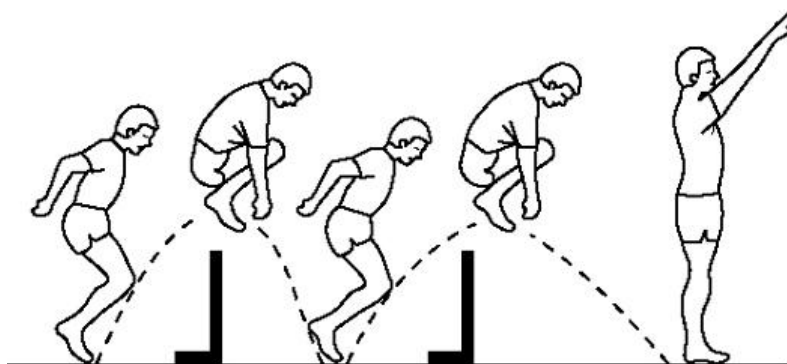
#### Saskok – odskok

Ovaj pokret se može videti kod centara, koji često izvode skok iz naskoka, ali i kod igrača na drugim pozicijama kada izvode skok šut iz naskoka u jednom kontaktu. Može se izvoditi i sa zadatkom da se dohvati neki orijentir posle odskoka (npr. koš), ili sa loptom („zakucavanje“ ili skok šut). U ovom slučaju izraženija je vertikalna komponenta skoka, a može se naglasiti i horizontalna komponenta tako što se nakon saskoka izvrši odskok u dalj.



Slika 24. Saskok – odskok.

Za kombinaciju vertikalne i horizontalne komponente skoka mogu se primeniti preskoci preko prepone ili prepreke.



Slika 25. Preskoci preko prepone.

### Modifikovani troskok

Modifikovana verzija atletskog troskoka je slična produženom koraku koji igrači nekad koriste prilikom prodora. Izvodi se tako što se odskače i doskače na istu nogu, nakon čega sledi korak i skok drugom nogom.

### Bočni skokovi

Bočni skokovi se u igri javljaju u situacijama brze promene smera kretanja u odbrani ili u napadu prilikom prodora, prilikom demarkiranja i sl. Za ove vežbe mogu se koristiti razni rekviziti kao npr. kose ravni ili TRX.



Slika 26. Bočni skokovi sa primenom TRX –a.

Vežba sa slike 26 se može izvoditi i sa okretom za 90°.

### Jednonožni skokovi

U košarkaškoj igri često se odskače, ali i doskače na jednu nogu, stoga i takve vežbe moraju biti prisutne u treningu.



Slika 27. Saskok – odskok na jednoj nozi.

Da bi se dodao i element ravnoteže, koja u košarkaškoj igri često može biti narušena usled kontakta među igračima, prilikom odskoka i doskoka jednom nogom može se primeniti TRX.



Slika 28. Skok na jednoj nozi uz primenu TRX – a.

U ovom poglavlju su prikazane samo neke osnovne vežbe koje se primenjuju u skladu sa pokretima koji se javljaju u toku košarkaške igre. Naravno, varijante vežbi su neograničene i

njihov izbor zavisi od mnogo faktora (perioda sportske pripreme, uzrasta sportista, nivoa njihove pripremljenosti, u odnosu na poziciju u timu, cilj treninga itd.)

U odabiru vežbi veoma bitan je i intenzitet određene vežbe. Pošto se u košarci eksplozivna snaga ispoljava, u najvećoj meri, u pokretima donjih ekstremiteta izdvojićemo hijerarhiju vežbi za razvoj eksplozivne snage nogu od vežbi najnižeg do vežbi najvišeg intenziteta (Andrić i sar., 2012):

- 1) vežbe poskoka i skokova
- 2) vežbe poskoka i skokova preko prepona i prepreka
- 3) vežbe dizanja tegova malih i srednjih težina
- 4) vežbe dizanja tegova većih i maksimalnih težina
- 5) vežbe poskoka i skokova sa spoljnim opterećenjima
- 6) nabačaj i trzaj
- 7) vežbe dubinskih skokova bez i sa spoljnim opterećenjem.

### **3.4. Poštovanje principa individualizacije**

Prilikom primene treninga za razvoj eksplozivne snage i pravljenja programa za određenog sportistu treba uzeti u obzir određene individualne karakteristike sportiste, kao i zahteve određenog sporta, u ovom slučaju košarke. Individualizacija može mnogo da doprinese efikasnosti programa, ali i sa druge strane smanji mogućnost da dođe do pretreniranosti i povreda. Dakle, neophodno je utvrditi koje individualne karakteristike sportiste mogu da utiču na pomenute varijable za kreiranje programa. U obzir su uzete sledeće karakteristike:

- uzrast
- antropometrijske dimenzije
- nivo pripremljenosti
- pozicija u timu.

#### **3.4.1. Uzrast**

Možda i najosetljiviji faktor u individualizaciji treninga jeste uzrast. Trening dece i mladih sportista ne sme se zasnivati na principima treninga odraslih, već mora biti usklađen sa njihovim biološkim, hronološkim, psihološkim i fizičkim razvojem. Poznato je već da u procesu rasta i razvoja dolazi do razlike u biološkoj i hronološkoj (kalendarskoj) starosti individue, te se, na

osnovu toga mladi sportisti dele na akcelerate i retardante. Zbog toga moramo biti vrlo pažljivi u određivanju optimalnog trenažnog stimulusa.

Poseban tretman moramo imati kod mladih sportista koji su izraziti akceleranti. Njihov telesni razvoj još nije zaključen, zbog brzog rasta mišići su još insuficijentni, tetive i ligamenti nedovoljno jaki, a koštani sistem nije sasvim formiran (Čoh, 2004). Takođe, treba obratiti pažnju i na retardante, koji zbog svog nešto sporijeg biološkog razvoja nekada nisu u mogućnosti da isprate rad grupe (Pavlović, 2007).

Može se reći da brzinsko - eksplozivna svojstva zavise od ranog početka usavršavanja i da je to važan preduslov za njihov visok nivo u kasnijim fazama dugoročnog sportskog razvoja (Milanović, 2007).

Efekat intenzivnog treninga određene motoričke sposobnosti je veći ako se trening odvija u senzitivnom periodu razvoja te sposobnosti (Raczek, 1989 prema Macneru, 2007). Levin prema Koprivici (1994) prema navodima Jakovljevića i Jankovića (2007) navodi da razvoj brzinsko – snažnih sposobnosti traje od 7 – 18 godine, a senzitivni periodi za njihov razvoj su od 7 – 10 i od 13 – 15 godine. Sa ovim stavom se slaže i Milanović (2007) koji navodi da se ova svojstva mogu, u znatnoj meri, razvijati i u završnim fazama rasta i razvoja (u kadetskoj i juniorskoj kategoriji), jer su već tada tetive i ligamenti zadovoljavajuće razvijeni.

Da bismo izgradili kvalitetan temelj za razvoj snage u globalu, pa tako i eksplozivne snage, moramo se držati nekih zakonitosti treninga razvoja snage (Bompa, 2000). To su:

- razviti fleksibilnost zglobova,
- najpre razviti snagu tetiva, a tek onda mišićnu snagu,
- prvo razviti snagu trupa, a tek onda snagu ekstremiteta.

Milanović (2007) navodi udeo rada na razvoju eksplozivne snage u različitim uzrastima, pa tako on za uzrast od 7 – 10 godina iznosi 0% od ukupne kondicione pripreme, za uzrast od 11-14 godina 10%, a za uzrast od 15 – 18 godina 20% od ukupne kondicione pripreme.

Sada ćemo se osvrnuti na to kako se manifestuje i razvija eksplozivna snaga u mlađim kategorijama košarkaških ekipa (Pavlović, 2007):

U uzrastu od 10 – 12 godina (što odgovara kategoriji mlađih pionira) trening snage sprovodi se kroz različite prirodne oblike kretanja kao što su guranja, vučenja, i to sve, naravno, kroz igru. Na taj način spontano se razvija snaga. Otpor, u ovom uzrastu, uglavnom čini vlastita težina tela, pri čemu se prioritetno razvija relativna repetitivna snaga i eksplozivna snaga tipa sprinta. Eksplozivna snaga tipa sprinta se razvija kratkim sprintovima i trčanjem sa letećim startom visokog intenziteta.

U uzrastu od 13-14 godina (pioniri) kod mladih košarkaša se prvi put koriste minimalna spoljna opterećenja (medicinke i bučice do 2kg). I dalje se izvode dinamičke vežbe sa savladavanjem otpora vlastitog tela, a i vežbe s otporom partnera. Deo vremena posvećuje se i tehnici izvođenja osnovnih vežbi uz pomoć drvenih štapova i sličnih pomagala. Ovo je uzrast kada se može najviše delovati na razvoj relativne snage.

Tabela 6. Primer glavnog dela treninga za razvoj eksplozivne snage za košarkaše pionire.

| Naziv vežbe                             | Intenzitet | Obim   | Pauza |
|-----------------------------------------|------------|--------|-------|
| Skokovi iz polučučnja                   | Nizak      | 3 x 8  | 2 min |
| Bočni skokovi sa noge na nogu           | Srednji    | 3 x 8  | 3 min |
| Sunožni odskoci iz skočnog zgloba       | Nizak      | 3 x 10 | 1 min |
| Dodavanje medicinkom (2 kg) iznad glave | Nizak      | 4 x 10 | 2 min |
| Dodavanje medicinkom (2 kg) sa grudi    | Nizak      | 4 x 10 | 2 min |

U uzrastu od 15-16 godina (kadeti) postupno se povećavaju mogućnosti korištenja spoljnih opterećenja. Kao priprema za rad sa tegovima u metodici obuke koriste se samo štapovi ili neke druge šipke (plastika, aluminijum) i pomagala, da bi smo naučili sportiste pravilno izvođenje pokreta u pojedinoj vežbi (npr. vežbe olimpijskog dizanja tegova), te na taj način sprečili povrede lokomotornog aparata kada se počne raditi sa velikim opterećenjima. Sa opterećenjima, dakle, treba biti oprezan i po pravilu ne treba upotrebljavati opterećenja veća od 50% od maksimuma. Opterećenje se zadaje na osnovu:

- ekstenziteta koji određuju – trajanje i broj ponavljanja, i
- intenziteta koji čine – sila i brzina.

Sila i brzina su obrnuto proporcionalne, odnosno cilj je izazvati opterećenje tako da je sila velika, a brzina mala ili obrnuto. Kombinovanjem sile i brzine može se vrlo efikasno delovati na razvoj eksplozivne snage.

Tabela 7. Primer glavnog dela treninga za razvoj eksplozivne snage za košarkaše kadete.

| Naziv vežbe                                     | Intenzitet       | Obim      | Pauza |
|-------------------------------------------------|------------------|-----------|-------|
| Nabačaj sa kolena sa štapom ili laganom šipkom  | Nizak/Srednji    | 4 x 8     | 3 min |
| Skokovi preko prepone*                          | Srednji          | 3 x 12    | 3 min |
| Bočni skok sa opterećenjem (Sl. 17)             | 30 – 40 % od 1RM | 4 x 2 x 4 | 3 min |
| Dijagonalni skok sa opterećenjem (Sl. 18)       | 30 – 40 % od 1RM | 4 x 2 x 4 | 3 min |
| Skok sa okretom za 90° sa opterećenjem (Sl. 19) | 30 – 40 % od 1RM | 4 x 2 x 4 | 3 min |

\*Visina prepone iznosi 50% od maksimalnog skoka u vis

U uzrastu od 17-18 godina (juniori) pod uticajem sistematičnog treninga mladi košarkaši su pripremili svoje telo za veće trenažne napore i još se približili zahtevima treninga odraslih košarkaša. Tipovi snage koji su bitni za košarkaše i koji dobro reaguju u ovom periodu na trenažne stimuluse su eksplozivna i repetitivna snaga. Pogodni metodi rada su:

- a) brzinsko – snažni metod – sa 50-60% spoljnog opterećenja sa maksimalno mogućim brzim izvođenjem pokreta. Najčešća sredstva koja se primenjuju su vežbe olimpijskog dizanja tegova.

Tabela 8. Primer glavnog dela treninga u primeni brzinsko – snažnog metoda za košarkaše juniore.

| Naziv vežbe                                    | Intenzitet  | Obim  | Pauza |
|------------------------------------------------|-------------|-------|-------|
| Trzaj sa kolena                                | 40% od 1RM* | 3 x 5 | 4 min |
| Nabačaj sa kolena                              | 40% od 1RM* | 3 x 5 | 4 min |
| Prednji polučučanj sa izbačajem                | 50% od 1RM  | 4 x 6 | 4 min |
| Benč pres sa izbacivanjem tereta (Smit mašina) | 40% od 1RM  | 3 x 6 | 3 min |

\*Intenzitet se određuje na osnovu 1RM u vežbi mrtvo dizanje

- b) pliometrijski metod – uz korišćenje sredstava kao što su preskakanje vijače, sunožni poskoci na stepenicama, skokovi preko prepona, jednokratni i višekratni skokovi u vis, skok u vis iz skočnog zgloba, naizmenični poskoci iz iskoraka, skokovi sa podizanjem kolena na grudi, jednonožni poskoci u kretanju prema napred, skok u dalj iz mesta. Kod primene skokova u dubinu postepeno povećavati visine saskoka počev od 30-40 cm bez većih opterećenja (preporučena visina je od 40cm-1m). Broj serija koje se koriste pri realizaciji navedenih sadržaja je 2-3, a broj ponavljanja u seriji 8-12. S obzirom da ovi sadržaji iziskuju velike napore, neophodno je napraviti pauzu od 2 – 4 dana između dva treninga istog sadržaja.

Tabela 9. Primer glavnog dela treninga u primeni pliometrijskog metoda za košarkaše juniore.

| Naziv vežbe                                    | Intenzitet    | Obim      | Pauza |
|------------------------------------------------|---------------|-----------|-------|
| Saskok – odskok sa visine od 40 cm             | Visok         | 2 x 8     | 5 min |
| Modifikovani troskok                           | Visok         | 3 x 2     | 5 min |
| Bočni skokovi sa noge na nogu na kosim pločama | Visok         | 4 x 8     | 4 min |
| Dijagonalni preskoci prepreke                  | 50% *         | 4 x 6 – 8 | 3 min |
| Sklekovi sa odgurivanjem od podloge            | Srednji/Visok | 4 x 6     | 4 min |

\* Visina prepreke iznosi 50% od maksimalnog skoka u vis

Bompa (2000) navodi pojedine vežbe za razvoj eksplozivne snage mladih košarkaša, i daje neke komponente opterećenja (tabela 10).

Tabela 10. Kružni trening za razvoj eksplozivne snage tipa skočnosti dece i mladih sportista (Bompa, 2000).

| Naziv vežbe                    | Broj ponavljanja / trajanje | Vreme odmora |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------|
| Sunožni poskoci u mestu        | 8-10                        | 30 sekundi   |
| Skokovi iz čučnja              | 6-8                         | 30 sekundi   |
| Indijanski skokovi             | 8-10                        | 30 sekundi   |
| Sunožni odskok i uzručenje     | 6-8                         | 30 sekundi   |
| Visoki skip                    | 30 sekundi                  | 30 sekundi   |
| Sunožni preskoci niskih pritki | 30 sekundi                  | 90 sekundi   |

Napomena: U zavisnosti od individualnih sposobnosti deca mogu izvesti 1 – 2 kruga, a kad se približe pubertetu čak i 3 kruga.

Analizirajući datu tabelu ne možemo se u potpunosti složiti sa autorom, posebno kod poslednje dve vežbe gde je obim izražen kroz trajanje vežbe. Za 30 sekundi koliko traju ove vežbe dete ili mladi sportista će izvesti najmanje 30, a možda i više skokova, stoga, mišljenje je da se tako ipak više razvija izdržljivost u snazi, a ne eksplozivna snaga. Pored toga, trajanje od 30 sekundi ukazuje na ulazak u anaerobno – laktatni rad, što bi u treningu mlađih uzrasta trebalo izbegavati.

Koliko će primenjene vežbe biti specifične za košarku zavisi pre svega od etape sportske pripreme. Bompa (2000) razlikuje tri etape sportske pripreme:

- etapa svestrane pripreme (od 6. – 14. godine)
- etapa specijalizacije (od 14. – 19. godine)
- etapa vrhunskih rezultata (od 19. godine nadalje).

### 3.4.2. Antropometrijske dimenzije

U primeni treninga za razvoj eksplozivne snage, prilikom odabira odgovarajućeg opterećenja, treba imati u vidu i antropometrijske dimenzije sportiste, telesnu visinu (TV) i

telesnu masu (TM). Antropometrijske dimenzije svoj uticaj ostvaruju najviše prilikom primene vežbi sa reverzibilnom kontrakcijom (tzv. pliometrijske vežbe).

Čoh (2004) navodi da sportisti sa specifičnom morfološkom konstitucijom (npr. TM veća od 90 kg i TV veća od 190 cm) ne bi trebalo da primenjuju pliometrijske vežbe velikog intenziteta i obima. Kada se imaju u vidu antropometrijske dimenzije, telesna visina (TV) i telesna masa (TM), treba skrenuti pažnju na nekoliko podataka.

S obzirom da je telesna masa, a ne visina, dimenzija koja prilikom doskoka povećava intenzitet opterećenja, najviše podataka ima upravo o njenom uticaju na primenu ovih vežbi. Činjenica je da velika težina povećava dejstvo sile pritiska na zglobove tokom pliometrijskih vežbi, čime su isti zglobovi predisponirani za povređivanje. Iz tog razloga, sportisti koji su teži od 100 kg, ne bi trebalo da primenjuju pliometrijske vežbe saskoka – odskoka (tzv. skokovi u dubinu) sa veće visine od 46 cm. Za ostale sportiste, preporučena visina za pomenute skokove je od 41 – 107 cm, s tim što je optimum 76 – 81 cm (Beachle i Earle, 2000).

Prethodne preporuke se odnose na intenzitet opterećenja, a u tabeli 11 su prikazane i neke preporuke za obim.

Tabela 11. Primer variranja obima u zavisnosti od telesne mase (Jukić i Milanović, 2003 prema Pažinu, 2006).

| Vežba                                          | Obim u zavisnosti od telesne mase |              |              |
|------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|--------------|
|                                                | 75 – 100 kg                       | 101 – 125 kg | Preko 125 kg |
| Doskok na suprotnu nogu                        | 40                                | 30           | 20           |
| Skok u mestu sa podizanjem oba kolena na grudi | 40                                | 30           | 20           |
| Skok iz raskoračnog polučučnja                 | 30                                | 20           | 10           |
| Bočni preskok preko čunjeva                    | 30                                | 20           | 10           |
| Ukupni obim                                    | 140                               | 100          | 60           |

### 3.4.3. Nivo pripremljenosti

Trening za razvoj eksplozivne snage je vrlo zahtevan i naporan za organizam. Zbog toga moraju biti ispunjeni neki preduslovi za njegovu primenu kako bi se postigli najbolji efekti treninga, a mogućnost povređivanja svela na minimum. Dakle, sportisti moraju posedovati odgovarajući nivo pripremljenosti, koji se ogleda, pre svega, u fizičkoj i tehničkoj pripremljenosti, kako bi otpočeli sa ovim treningom.

Da bi se bilo koja vežba (npr. vežbe olimpijskog dizanja tegova, razne varijante skokova itd.) izvodila sa ciljem razvoja eksplozivne snage, mora biti tehnički pravilno savladana pri minimalnom opterećenju i u manjim brzinama izvođenja. Tek kada je taj uslov zadovoljen, naravno poštujući uzrasne karakteristike, može se trenirati sa većim opterećenjem i pri velikim brzinama izvođenja pokreta.

Takođe, bitno je i da sportista zadovolji određeni nivo maksimalne i repetitivne snage. Posebno se ističe važnost ove pripreme za sprovođenje pliometrijskog treninga. Navode se sledeći testovi i norme za njih, kao mogući pokazatelji da je organizam dovoljno pripremljen za početak pliometrijskog treninga (Čoh, 2004):

- izvesti polučučanj sa težinom 1,5 puta većom od svoje telesne mase,
- izvesti 5 dizanja iz polučučnja na jednoj nozi bez dodatne težine,
- izvesti 5 eksplozivnih sklekova (eng. *push – ups*) sa pljeskom,
- izvesti ravni potisak s klupe (engl. *bench press*) pod opterećenjem 1,5 puta većom od svoje telesne mase,
- postići u sprintu na 100m rezultat između 12,5 – 13 sekundi,
- izvesti 5 ponavljanja sa 60% od 1RM iz polučučnja za manje od 5 sekundi,
- Izvesti 5 ponavljanja sa 60% od 1RM sa ravne klupe za manje od 5 sekundi.

Tek kada ispuni normu na odabranim testovima, sportista može početi sa pliometrijskim treningom.

Kada se primenjuju skokovi u dubinu u okviru pliometrijskog metoda, neophodno je odrediti visinu sa koje se saskače na osnovu nivoa pripremljenosti sportiste. Chu (1998) predlaže način kako da se odredi maksimalna visina saskoka: izmeri se vertikalni skok sa dohvaćanjem, a zatim se izvodi skok u dubinu sa visine od 45 cm i doskok – odskok do prethodno izmerene visine. Ako je sportista uspeo da dosegne tu visinu, dodaje se još 15 cm i pokušava ponovo, sve dok ne dođe do visine koja mu onemogućava da nakon saskoka dosegne prvobitnu (testiranu) dohvatnu visinu. Ako sportista nije uspeo da nakon saskoka sa početne visine dosegne izmereni dohvat, onda ne treba da izvodi skokove u dubinu, već da poboljša maksimalnu snagu mišića nogu.

#### **3.4.4. Pozicija u timu**

Iako je eksplozivna snaga, kao sposobnost, značajna za sve košarkaše, ipak ima razlike u njenom ispoljavanju u odnosu na vrstu kretanja u zavisnosti od pozicije igrača u timu.

U košarci možemo izdvojiti dva osnovna tipa igrača: spoljni i unutrašnji igrači. Spoljni igrači su obeleženi brojevima od 1 do 3: broj 1 – „plejmejker“, igrač koji organizuje i rukovodi igrom;

broj 2 – „bek – šuter“, igrač kog karakterišu dobre realizatorske sposobnosti, i broj 3 – „krilo“, igrač koji se odlikuje dobrim realizatorskim i skakačkim sposobnostima, i predstavlja svojevrsan prelaz između spoljnih i unutrašnjih igrača. Dva unutrašnja igrača su : broj 4 – „krilni centar“, slično kao i krilo, igra i na unutrašnjim i spoljnim pozicijama, ali ipak pretežno na unutrašnjim, sa velikom odgovornošću skakača; broj 5 – „centar“, obično najviši igrač, koji igra skoro isključivo na unutrašnjim pozicijama i najodgovorniji je za skok u odbrani i napadu. Svaka od pomenutih pozicija podrazumeva različite i specifične osobine, sposobnosti i veštine igrača u odnosu na njihovu ulogu i zadatke u igri (Karalejić i Jakovljević, 2008).

Osnovne kretnje u kojima igrači na pozicijama 1 i 2 ispoljavaju eksplozivnu snagu su ubrzanja, usporenja, brza promena smera kretanja u svim pravcima, skokovi iz kretanja odskokom s obe noge i iz kretanja odskokom s jedne noge s naglašenom vertikalnom, a u određenim situacijama i horizontalnom komponentom, naravno, u svim pravcima.

Igrači na pozicijama 3 i 4 eksplozivnu snagu ispoljavaju u kretanjima kao što su promene pravca, ubrzanja i usporenja, skokovi iz kretanja odskokom s jedne i obe noge. Osnovna razlika između igrača na pozicijama 3 i 4 u odnosu na igrače na pozicijama 1 i 2 je što se njihova eksplozivna snaga manifestuje dominantno u skakačkim aktivnostima.

Igrači na poziciji 5 se kreću uglavnom pravolinijski, a eventualne promene pravca realizuju na vrlo malom prostoru. Njihova eksplozivna snaga je izražena uglavnom u skokovima iz mesta i iz naskoka u jednom kontaktu (Čvorović, 2010).

Navedene informacije mogu biti korisne u programiranju treninga u specifičnoj fazi kondicione pripreme, gde se mogu odabrati metode i sredstva pripreme za svaku poziciju ponaosob i na taj način razvijati eksplozivnu snagu u specifičnim kretanjima i naporima. To, ipak, ne znači da ne treba primenjivati i druge metode i sredstva u fazi svestrane kondicione pripreme.

### **3.5. Osvrt na periodizaciju treninga za razvoj eksplozivne snage**

Još jedna bitna komponenta treninga za razvoj eksplozivne snage je i njegova periodizacija u okviru makrociklusa, mikrociklusa i pojedinačnog treninga u kondicionoj pripremi košarkaša.

U okviru makrociklusa, trening za razvoj eksplozivne snage nalazi svoje mesto pretežno u specifično pripremnoj fazi pripremnog perioda, ali i u tonizirajućim mikrociklusima u takmičarskom periodu. Od trenažnih sredstava najveći je udeo specifičnih vežbi, koje se po dinamici nervno – mišićnog napora maksimalno približavaju specifičnom radu (Željaskov, 2004).

Sa navedenim se slaže i Čvorović (2010) koji navodi da u bazičnoj fazi pripremnog perioda eksplozivnu snagu treba trenirati u najmanjoj meri, jer se organizam još uvek nalazi u razvojnoj fazi, pa svi trenažni stimulusi treba da se usklade s trenutnim stanjem energetske i motoričke svojstva sportiste. U specifično pripremnju fazi pripremnog perioda, međutim, treba maksimalno uticati na razvoj eksplozivne snage. Glavni izazov svakako je specifični trening eksplozivne snage u odnosu na poziciju koju igrač ima u timu.

Prema Stefanoviću i sar. (2010) trajanje faze pretvaranja maksimalne snage u eksplozivnu snagu iznosi od 4 – 5 nedelja, što znači da ova faza može biti obuhvaćena jednim mezociklusom. Međutim, ukoliko se primenjuje pliometrijski metod, ova faza može potrajati i nešto duže s obzirom da autori navode različita trajanja. Prema Redcliffu i Farentinosu (2003) pliometrijski trening se sprovodi u trajanju od 8 -12 nedelja. Chu (1998) savetuje primenu pliometrijskog treninga u trajanju od 12 – 18 nedelja, dok Allerheiligen i Rogers (1995) prema Jeliću (2009) smatraju da je optimalno trajanje pliometrijskog treninga 6 – 10 nedelja. S obzirom na trajanje pripremnog perioda i raspoloživo vreme za trening, stav Zatsiorskog (1995) se čini najprihvatljivijim. On smatra da ne bi trebalo u kontinuitetu primenjivati pliometrijski trening duže od 4 – 8 nedelja.

U okviru mikrociklusa, ako se uzme da on traje 7 dana, zastupljenost treninga za razvoj eksplozivne snage, a posebno pliometrijskog treninga, može biti od 1 do 2, a najviše 3 treninga, jer vreme za oporavak između dva treninga mora biti od 2 do 4 dana. Kraća regeneracija od optimalne može za posledicu imati pretreniranost ili povrede (Čoh, 2004).

U okviru pojedinačnog treninga, vežbe za razvoj eksplozivne snage se izvode odmah na početku glavnog dela treninga, tj. odmah posle zagrevanja. To je zbog toga što u mnogome zavise od aktivnosti CNS-a i da bi ispoljile svoj potpun efekat moraju da se izvode dok je sportista još odmoran. Ako se u okviru pojedinačnog treninga kombinuje razvoj eksplozivne i maksimalne snage, dinamičke vežbe (za eksplozivnu snagu) treba da prethode statičnim (izometrijskim) naprezanjima. U suprotnom, eksplozivan rad, koji je uvek vezan za tehniku, vršiće se u uslovima dubokog zamora, prouzrokovanog izometrijskim kontrakcijama (Željaskov, 2004).

### **3.6. Kombinovanje treninga za razvoj eksplozivne snage i drugih sposobnosti**

Određene preporuke postoje i za kombinovanje treninga za razvoj eksplozivne snage sa treningom za razvoj drugih sposobnosti.

Ne preporučuje se kombinovanje treninga za razvoj eksplozivne snage i treninga tehnike u okviru pojedinačnog treninga, jer rad na eksplozivnoj snazi prilično zamara CNS. Može doći do određenih problema na nivou fine koordinacije tehnike kretanja, čak se i neki motorički stereotipi mogu poremetiti (Allerheiligen, 1994 prema Čohu, 2004).

Kada je reč o kombinovanju pliometrijskog treninga sa treningom drugih motoričkih sposobnosti, Čoh (2004) izdvaja sledeće napomene:

- izvođenje pliometrijskog treninga i drugog visokointenzivnog treninga snage u istom danu se ne preporučuje;
- izuzetak su neke atletske discipline, gde posle kraćeg treninga snage (tonizirajući trening) sledi pliometrijski trening;
- ako se ipak izvodi kombinacija visoko intenzivnog treninga snage i pliometrije, moramo posebnu pažnju pokloniti pauzama između ponavljanja i serija;
- može se kombinovati trening snage za gornji deo tela s pliometrijskim treningom za donje ekstremitete ili trening snage za donje ekstremitete i pliometrijski trening gornjeg dela tela;
- između visokointenzivnog treninga snage i pliometrijskog treninga preporučuje se pauza od 24 do 48 sati.

Tabela 12. Kombinacija pliometrijskog treninga i treninga snage (Čoh, 2004).

| <b>Dan</b> | <b>Trening snage</b>                              | <b>Pliometrijski trening</b>               |
|------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Ponedeljak | Visokointenzivan trening snage za gornji deo tela | Visokointenzivan trening – donji deo tela  |
| Utorak     | Niskointenzivan trening snage za donji deo tela   | Niskointenzivan trening – gornji deo tela  |
| Četvrtak   | Niskointenzivan trening snage za gornji deo tela  | Visokointenzivan trening – donji deo tela  |
| Petak      | Visokointenzivan trening snage za donji deo tela  | Visokointenzivan trening – gornji deo tela |

## 4. ZAKLJUČAK

Visoko razvijena sposobnost da brzo generiše mišićnu silu je od izuzetnog značaja za jednog košarkaša. U košarci, eksplozivna snaga se manifestuje kod raznih vrsta skokova (iz mesta, iz kretanja, iz doskoka, iz košarkaškog stava, u vis, u dalj, u raznim smerovima, odskokom sa jedne i sa dve noge, naizmenično s noge na nogu itd.), startnog ubrzanja i brze promene pravca kretanja (eksplozivan prvi korak), usporenja (u vidu brze amortizacije) i dodavanja. Vremenski interval dostupan za izvođenje ovih pokreta je obično veoma kratak (najčešće kraći od 250 ms) što onemogućava ispoljavanje značajnog nivoa sile, što se manifestuje manjim ubrzanjem, odnosno dostignutom brzinom pokreta. Iz tog razloga razvoju eksplozivne snage treba pokloniti naročitu pažnju u treningu snage košarkaša, jer je to faktor koji u velikoj meri određuje uspeh u košarci.

Razvoj eksplozivne snage može se obezbediti na više načina, metodom maksimalnih naprezanja i metodom dinamičkih naprezanja. Prvi metod je karakterističan za trening početnika ili sportista sa nižim nivoom snage i obezbeđuje razvoj kapaciteta za ispoljavanje snage, a drugi metod je karakterističan za naprednije i pripremljenije sportiste i obezbeđuje razvoj prirasta sile.

Za kvalitetno planiranje i programiranje treninga za razvoj eksplozivne snage neophodno je odrediti metode i sredstva treninga, trenažno opterećenje, kao i njihov raspored i učestalost u fazama sportske pripreme, odnosno periodizaciju treninga.

Periodizacija treninga, odabir trenažnih metoda i sredstava, kao i premenjeno opterećenje, zavisi od poštovanja principa individualizacije u treningu. Poštovanje ovog principa doprinosi većoj efikasnosti primenjenog treninga i manjoj mogućnosti pojave pretreniranosti i povreda. Neki od najznačajnijih individualnih faktora su uzrast, antropometrijske dimenzije, nivo pripremljenosti i pozicija u timu.

Uzrast sportiste se izdvaja kao najznačajniji faktor individualizacije i zahteva plansko i sistematsko sprovođenje treninga u skladu sa biološkim, hronološkim i psihološkim razvojem mladog košarkaša. To se, pre svega odnosi, na optimalno doziranje opterećenja u treningu, ali i na odgovarajući odabir metoda i sredstava treninga u zavisnosti od navedenih uzrasnih karakteristika košarkaša.

S obzirom da je trening za razvoj eksplozivne snage vrlo zahtevan i naporan za organizam sportiste, treba biti obazriv u njegovoj primeni i obratiti pažnju na nivo pripremljenosti sportiste, tj. njegove spremnosti da otpočne sa takvim tipom treninga. Telesna masa sportiste, posebno pri primeni raznih vrsta skokova, ima uticaj na doziranje opterećenja u treningu.

Kada su ispoštovani prethodni principi individualizacije, trening za razvoj eksplozivne snage treba prilagoditi i poziciji igrača u timu i takmičarskim zahtevima kako bi se postigao što veći efekat na takmičarsku uspešnost.

## 5. LITERATURA

1. Adams, K., O'Shea, J.P., O'Shea, K.L., Climstein, M. (1992). *The effect of six weeks of squat, plyometric, and squat – plyometric training on power production*. Journal of Applied Sport Science Research, 6, 36 – 41.
2. Andrić, M., Barbados – Tudor, P., Hublin, T. (2012). *Trening eksplozivne snage u motoričkom razvoju mladih tenisača*. U zborniku Međunarodnog znanstveno – stručnog skupa *Kondicijska priprema sportaša*, 425 – 428. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu i Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
3. Beachle, T., Earle, R. (2000). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Oxford: Blackwell scientific publication.
4. Bompa, T.O. (2000). *Cjelokupni trening za mlade pobjednike*. Zagreb: Hrvatski košarkaški savez.
5. Bompa, T.O. (2001). *Periodizacija: teorija i metodologija treninga*. Zagreb: Hrvatski košarkaški savez, Udruga hrvatskih košarkaških trenera.
6. Chu, D (1998): *Jumping into plyometrics*. USA: Human Kinetics.
7. Čoh, M. (2004). *Metodika i dijagnostika razvoja skočnosti u kondicijskoj pripremi sportaša*. U zborniku Međunarodnog znanstveno – stručnog skupa *Kondicijska priprema sportaša*, 104 – 118. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu i Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
8. Čvorović, A. (2010). *Trening brzine, agilnosti i eksplozivnosti u košarci – osnovne smjernice*. U zborniku Međunarodnog znanstveno – stručnog skupa *Kondicijska priprema sportaša*, 311 – 314. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu i Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
9. Duthie, G.M., Young, W.B., Aitken, D.A. (2002). *The acute effect of heavy loads on jump squat performance: An evaluation of the complex and contrast methods of power development*. Journal of Strength and Conditioning Research, 16, 530 – 538.
10. Hajnal, L. (1985). *Prilog proučavanju uticaja udarnog i specifičnog metoda rada na usavršavanje skočnosti kod košarkaša juniora*. Magistarski rad. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
11. Jakovljević, S., Janković, N. (2007). *Skočnost i agilnost mladih košarkaša u funkciji uzrasta*. U zborniku Međunarodne naučne konferencije *Analitika i dijagnostika fizičke aktivnosti*, 40 – 50. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
12. Jakovljević, S., Karalejić, M., Pajić, Z., Mandić, R. (2011). *Ubrzanje i brzina promene smjera i načina kretanja kvalitetnih košarkaša*. Fizička kultura, 65 (1), 16 – 23.

13. Janz, J., Dietz, C., Malone, M. (2008). *Treniranje eksplozivnosti: dizanje utega i ostale metode*. Kondicijski trening, 6 (2), 14 – 24.
14. Jarić, S. (1997). *Biomehanika humane lokomocije sa biomehanikom sporta*. Beograd: Dosije.
15. Jelić, M. (2009). *Metode treninga za razvoj eksplozivne snage nogu*. Diplomski rad. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
16. Jukić, J., Milanović, D., Šimek, S., Bašić, M. (2005). *Teorijske i metodičke osnove određivanja intervala odmora tijekom kondicijskog treninga*. U zborniku Međunarodnog znanstveno – stručnog skupa *Kondicijska priprema sportaša*, 45 – 68. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu i Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
17. Karalejić, M., Jakovljević, S. (2008). *Teorija i metodika košarke*. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
18. Macner, I. (2007). *Kondicijski trening mlađih uzrasta košarkaša*. U zborniku Međunarodnog znanstveno – stručnog skupa *Kondicijska priprema sportaša*, 177 – 181. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu i Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
19. McInnes, S.E., Carlson, J.S., Jones, C.J. and McKenna, M.J. (1995). *The physiological load imposed on basketball players during competition*. Journal of Sports Sciences, 13, 387 – 397.
20. Milanović, L. (2007). *Metodika treninga brzinsko – eksplozivnih svojstava kod djece i mladih*. U zborniku Međunarodnog znanstveno – stručnog skupa *Kondicijska priprema sportaša*, 127 – 130. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu i Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
21. Milić, O. (2007). *Razvoj eksplozivne snage u sportu*. Diplomski rad. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
22. Mulabećirović, M., Pojskić, H., Babajić, F. (2010). *Akutni efekti različitih protokola zagrevanja na eksplozivnu jekost nogu*. U zborniku Međunarodnog znanstveno – stručnog skupa *Kondicijska priprema sportaša*, 450 – 455. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu i Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
23. Narazaki, K., Berg, K., Stergiou, N., Chen, B. (2009). *Physiological demands of competitive basketball*. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 19, 425 – 432.
24. Newton, R.U., Kraemer, W.J., Hakkinen, K., Humphries, B.J., Murphz, A.J. (1996). *Kinenatics, kinetics, and muscle activation during explosive upper body movements: Implication for power development*. Journal of Applied Biomechanics, 31, 323 – 330.
25. Nićin, Đ.A. (2000). *Antropomotorika – teorija*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
26. Pavlović, D. (2007). *Specifičnosti razvoja snage i brzine kod mlađih košarkaša*. U zborniku Međunarodnog znanstveno – stručnog skupa *Kondicijska priprema sportaša*, 160 – 163. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu i Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
27. Pažin, N. (2006). *Saznanja o pliometrijskom metodu i načinu njegove primene u treningu utvrđena analizom različitih informacionih izvora*. Fizička kultura, 60 (1), 68 – 83.

28. Read, M.M., Cisar, C. (2001). *The influence of varied rest interval lengths on depth jump performance*. Journal of Strength and Conditioning Research, 15 (3), 279 – 283.
29. Redcliff, J., Farentinos, R. (2003). *Pliometrija*. Zagreb: Gopal.
30. Siff, M.C., Verkhoshansky, Y.V. (1999). *Supertraining*. Fourth edition. Denver: Supertraining institute.
31. Stefanović, Đ. (2011). *Filosofija, nauka, teorija i praksa sporta*. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
32. Stefanović, Đ. (2006). *Teorija i praksa sportskog treninga*. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
33. Stefanović, Đ., Jakovljević, S., Janković, N. (2010). *Tehnologija pripreme sportista*. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
34. Thibaudeau, C. (2004). *Theory and application of modern strength and power methods*. E – book ed, by Tony Schwartz, F. Lepine Publishing.
35. Tricoli, V., Lamas, L., Carnevale, R., Ugrinowitsch, C. (2005). *Short – term effects on lower – body functional power development: weightlifting vs. vertical jump training programs*. Journal of Strength and Conditioning Research. 19, 433 – 437.
36. Trninić, S., Marković, G., Heimer, S. (2001): *Developmental Training of Basketball*. Collegium Antropologicum Journal ,25 (2), 591–604.
37. Verhošanski, Ju.I. (1979). *Razvoj snage u sportu*. Beograd: Biblioteka „Priručnik za sportske trenere“.
38. Verhošanski, J.V., Šestakov, M.P., Novikov, P.S., Nićin, Đ.A. (1992). *Specifična snaga u sportu: teorija i metodika*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture, Prometej.
39. Zatsiorsky, V.M. (1995). *Science and practice of strength training*. Champaign: Human Kinetics.
40. Zatsiorsky, V.M., Kraemer, W.J. (2009). *Nauka i praksa u treningu snage*. Beograd: Data Status i Subcom.
41. Željaskov, C. (2004). *Kondicioni trening vrhunskih sportista*. Beograd: Sportska akademija.