

# Metodika treninga za razvoj snage i jakosti u atletskim skakačkim disciplinama

---

**Kelić, Ivona**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:221:302308>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-06**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



SVEUČILIŠTE U SPLITU  
KINEZIOLOŠKI FAKULTET

**METODIKA TRENINGA ZA RAZVOJ  
SNAGE I JAKOSTI U ATLETSKIM  
SKAKAČKIM DISCIPLINAMA**

ZAVRŠNI RAD

**Studentica:**

Ivona Kelić

**Mentor:**

Dr.sc. Frane Žuvela

Split, 2020.

## SADRŽAJ

|   |    |
|---|----|
| 1. UVOD .....   | 4  |
| 1.1. Atletske discipline.....   | 4  |
| 1.2. Kineziološka i antropološka analiza atletske skakačke discipline .....             | 5  |
| 2. TEORIJA I METODIKA TRENINGA JAKOSTI I SNAGE.....                                     | 8  |
| 2.1. Osnove treninga jakosti i snage .....  | 8  |
| 2.2. Metodika treninga jakosti i snage .....  | 10 |
| 2.2.1. Funkcionalne metode.....   | 10 |
| 2.2.2. Strukturalne metode .....  | 12 |
| 3. METODIČE OSNOVE TRENINGA JAKOSTI I SNAGE U ATLETSKIM<br>SKAKAČKIM DISCIPLINAMA ..... | 13 |
| 3.1. Osnove metodike treninga jakosti i snage – skok u dalj .....                       | 18 |
| 3.2. Osnove metodike treninga jakosti i snage – skok u vis .....                        | 23 |
| 3.3. Osnove metodike treninga jakosti i snage – skok s motkom .....                     | 26 |
| 3.4. Osnove metodike treninga jakosti i snage – troskok .....                           | 32 |
| 4. ZAKLJUČAK .....  | 36 |
| 5. LITERATURA .....   | 37 |

# SAŽETAK

## **Metodika treninga za razvoj snage i jakosti u atletskim skakačkim disciplinama**

Atletske discipline zahtijevaju visoku razinu tehničke, ali i kondicijske pripremljenosti. Uz treninge koji su posvećeni usvajanju i poboljšanju tehnike, trenažni programi za razvoj funkcionalnih i motoričkih sposobnosti su od iznimne važnosti. Kroz kineziološku analizu atletskih skakačkih disciplina može se vidjeti kako svaki od skokova zahtijeva visoku razinu pripremljenosti, pa tako i jakosti i snage. Postoji više metoda kojima se postiže razvoj tih motoričkih sposobnosti. Tako se i kod atletičara skakača u trenažnom procesu primjenjuju neke od njih. Trening jakosti i snage je iznimno važan u svim sportovima za povećanje eksplozivnosti pokreta i izdržljivosti. Uz to, ima i pozitivan utjecaj na sastav tijela. Smanjuje broj i težinu ozljeda, povećava gustoću i čvrstoću kostiju i zglobova. Cilj ovog rada je prikazati značaj i važnost treninga jakosti i snage kod atletskih skakačkih disciplina, kao i metodičke postupke za razvoj istih. Za svaku disciplinu će biti izneseni i primjeri vježbi i treninga za razvoj jakosti i snage.

**Ključne riječi:** atletika, jakost, snaga, metodika treninga

## **ABSTRACT**

### **Training methodology for power and strength development in athletic jumping disciplines**

Athletic disciplines require a high level of technical and fitness preparation. In addition to trainings dedicated to adopting and improving the technique, training programs for the development of functional and motor skills are of most importance. Through the kinesiological analysis of athletic jumping disciplines each of the jumps requires a high level of preparation, including strength and power. There are several methods by which the development of these motor skills can be achieved. Some of them apply to the athlete's jumpers in the training process. Strength and power training are extremely important in all sports to increase movement explosiveness and endurance. In addition, it has a positive effect on body composition. It reduces the number and severity of injuries, increases the density and strength of bones and joints. The aim of this paper is to show the significance and importance of strength and power training in athletic jumping disciplines, as well as methodical procedures for their development.

Examples of strength and power development exercises and training will be presented for each discipline.

**Key words:** athletics, strength, power, training methodology

# 1. UVOD

## 1.1. Atletske discipline

Atletika se smatra temeljnom i jednom od najraširenijih sportskih grana. Ubraja se u skupinu bazičnih sportova uz plivanje i gimnastiku. Obuhvaća više sportskih disciplina koje su različite po svojoj strukturi izvođenja. Upravo zbog svoje sveobuhvatnosti s razlogom se naziva „kraljicom sportova“. Rezultati u atletici mogu poslužiti kao najrealnije sredstvo za ocjenu razvoja pojedinih motoričkih sposobnosti čovjeka kao što su: brzina, izdržljivost, snaga i neki njihovi oblici (Pavlović, 2015).

Atletske kretnje, poput hodanja, trčanja, skokova i bacanja, predstavljaju prirodne oblike kretanja i kao takve čine osnovu za bilo koju motornu aktivnost čovjeka (Pavlović, 2015). Još od najranijih vremena, ljudi su se koristili različitim oblicima bacanja u svrhu lova i tako su preživljavali. Trčanja i skakanja su također bili sastavni dio svakodnevnice. Zatim su se počela organizirati i natjecanja koja su se održavala prilikom borbe ili svečanosti. To su zapravo bili prvi oblici nekih atletskih disciplina.

Danas su discipline atletike okarakterizirane motoričkim kretnjama pomoću kojih se značajno utječe na povećanje psihofizičke sposobnosti pojedinca. Mnogobrojna iskustva pokazuju da su motoričke sposobnosti vrlo značajne u izgradnji sportskog rezultata (Pavlović, 2015). Kako bi postigao dobar rezultat, svaki atletičar treba imati optimalnu razinu više njih. Manifestacije tih sposobnosti očituju se kroz više atletskih disciplina. Podijeljene su u sljedeće skupine: trkačke discipline, bacačke discipline, skakačke discipline, sedmoboj i desetboj.

Trkačke discipline se mogu generalno podijeliti na: trčanje bez zapreka (kratke pruge – do 400 m; srednje pruge – od 800 do 3000 m; duge pruge – dionice veće od 5000 m), štafetna trčanja (4 x 100 m; 4 x 400 m) i trčanja s preprekama (prepone – 60 m, 100 m, 110 m, 400 m; zapreke – 3000 m). U trkačke discipline također spada i sportsko (brzo) hodanje - 10, 20 i 50 km.

Bacačke discipline za cilj imaju maksimalno bacanje sprava (koplja, diska, kugle i kladiva) u skladu s propisanim pravilima (Krnjus, 2016). Stoga se mogu podijeliti na: bacanje koplja, bacanje diska, bacanje kugle i bacanje kladiva. Uz trkačke i bacačke, tu su još i skakačke discipline.

U skakačke discipline ubrajamo skok u dalj, skok u vis, skok s motkom i troskok, čiji je cilj preskočiti određenu visinu ili daljinu pomoću određenih rekvizita (motka) ili bez njih (Krnjus, 2016). Kroz ovaj rad naglasak je stavljen upravo na skakačke discipline tj. na metodiku i specifičnosti treninga snage i jakosti kod atletičara skakača.

Također se u sklopu atletskih disciplina nalazi i višeboj. Može se definirati kao kombinacija prethodno navedenih disciplina. Tako razlikujemo: desetboj (4 trkačke discipline, 3 skakačke discipline i 3 bacačke discipline) i sedmoboj (3 trkačke discipline, 2 skakačke discipline i 2 bacačke discipline).

## 1.2. Kineziološka i antropološka analiza skakačkih disciplina

Kineziološka analiza obuhvaća strukturalnu, biomehaničku, anatomsku, fiziološku i informacijsku analizu određenog sporta, tj. sportske aktivnosti. Kada promatramo skakačke discipline i strukturu kretanja kod istih, možemo uvidjeti kako se radi o monostrukturnim gibanjima acikličkog tipa. Kod svake discipline (osim troskoka), struktura cjelokupnog gibanja može se podijeliti u četiri glavne faze: faza zaleta, faza odraza, faza leta i faza doskoka. Kod discipline troskoka imamo sljedeće faze: faza zaleta, poskok, korak i skok.

U fazi zaleta atletičari moraju ostvariti što veću kontroliranu horizontalnu brzinu trčanja, koja se mora zadržati na što višem nivou. Ona najviše ovisi o kvaliteti tehnike sprinterskog trčanja i jakosti skakača. U odnosu na druge skokove, razlika se javlja kod skoka s motkom zato što atletičar u rukama ima rekvizit - motku. Upravo zbog toga trčanje je otežano i zahtjevnije u odnosu na ostale skokove. Dužina zaleta varira među disciplinama i unutar svake discipline. Ne smije biti ni predugačak ni prekratak. Mali zalet stvara nepovoljne uvjete za razvoj brzine i stvaranje energije, a ako je predug sportaš se bespotrebno umara i usporavanjem smanjuje djelotvornost izvedbe skoka. Biomehanički gledano, glavni cilj zaleta je razvoj maksimalne horizontalne brzine trčanja.

Sljedeća faza je odraz koji se sastoji od amortizacije i odražavanja. U tom trenutku dolazi do transformacije horizontalne brzine u vertikalnu. Iako pripada grupi vertikalnih skokova, kod skoka s motkom odraz je usmjeren i prema naprijed te atletičar pretvara

pravocrtno gibanje u kutno. Kut odraza se razlikuje među skakačkim. Na primjer, kod troskoka je manji u odnosu na skok u dalj.

Let započinje kod svih skakačkih disciplina odvajanjem prstiju odrazne noge od podloge. Cilj je postavljanje tijela u optimalan položaj, održavanje ravnoteže i pripremanje za doskok. Kod skoka u dalj i troskoka u fazi leta svi skakači pokazuju tendenciju rotiranja prema naprijed. Tu fazu kod skoka u vis i skoka s motkom predstavlja prelazak preko letvice.

Posljednja faza je doskok. Po prelasku letvice (skok s motkom, skok u vis), skakač se sprema za doskok na svoja leđa. Skakači u dalj i troskokaši u ovoj fazi zauzimaju položaj koji će im osigurati postizanje najduljeg mogućeg skoka. Glavni je cilj iskoristiti putanju leta.

Za razliku od skoka s motkom, skoka u vis i skoka u dalj, kod troskoka nakon zaleta slijede: poskok, korak i skok. Poskok je prva faza u troskoku i izvodi se tako da je odraz i doskok na istu nogu. Zatim slijedi faza koraka gdje se nakon odraza zamašna noga dovodi naprijed i odrazna potiskuje prema natrag. Nakon kontakta odrazne noge s podlogom pružaju se noge i ruke prema naprijed s pretklonom trupa - usmjeravanje tijela u poziciju sjeda.

Po svojoj strukturi najslabija individualna atletska disciplina je zasigurno skok s motkom. Vrhunski skakači u ovoj disciplini moraju posjedovati sposobnosti koje su i sprinterskog i skakačkog i bacačkog tipa. Nijedna druga disciplina u atletici ne zahtijeva tako naporan tehnički, ali i kondicijski trening. Također se često motkaši traže i među gimnastičarima, koji zbog svojih potencijala lakše savladavaju tehniku skoka.

Uz strukturalnu i biomehaničku, anatomska analizu daje informacije o angažiranosti mišića i mišićnih skupina te njihove aktivacije. Kroz izvedbu svih skakačkih disciplina uključeni su mišići gotovo cijelog tijela. Angažirani su: fleksori i ekstenzori zgloba kuka i koljena, mišići prednje i stražnje strane potkoljenice, trupa, ruku i ramenog pojasa. Iako se čini da ipak donja polovica tijela dominira tijekom izvedbe skokova, gornji dio tijela je također dio pokretačke snage i to prvenstveno u fazi zaleta (trčanja).

Fiziološka analiza nam daje informaciju o strukturi i udjelu energetske procesa za pokrivanje energetske potrebe tijekom određene aktivnosti. Kod izvedbe skokova, kada



govorimo o energetskej zahtjevnosti, dominira anaerobni energetski sustav čija je razvijenost neophodna za uspješnost u svim atletskim skakačkim disciplinama. S obzirom na to da je trajanje svakog skoka prilično kratko, energija se prvenstveno dobiva iz anaerobnih izvora – ATP, CP i mišićni glikogen tj. razgradnjom fosfata i anaerobnom glikolizom. Međutim, ne treba zanemariti ni razvijanje aerobnog sustava koji je važan za oporavak na treningu i između treninga.

Nakon kineziološke analize valja spomenuti i antropološku koja obuhvaća analizu motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te morfoloških karakteristika. Motoričke sposobnosti su vrlo značajne u izgradnji sportskog rezultata. U atletskim skakačkim disciplinama ističe se važnost više njih. Brzina, snaga, ravnoteža, mišićna jakost i fleksibilnost, koordinacija i izdržljivost su neke od njih.

U fazi zaleta, brzina je od iznimne važnosti i neophodna je za izvedbu dobrog skoka. Snaga se očituje tijekom faze odraza i to prvenstveno eksplozivna snaga. Ravnoteža je od primarne važnosti u letu jer bez dobre ravnoteže nije moguće postaviti se u optimalnu poziciju za izvedbu što boljeg skoka. Mišićna jakost omogućava atletičaru da kontrolira i mijenja smjer centra težišta. Međutim, fleksibilnost mišića je također važna jer umanjuje i sprječava ozljede mišića, vezivnog tkiva i zglobova.

Bitno je voditi računa i o morfološkim osobinama atletičara. S obzirom na to da kroz manifestaciju skokova sportaši daju ubrzanje vlastitom tijelu, poželjno je da su optimalne tjelesne mase sa što manjim udjelom potkožnog masnog tkiva i izraženijom muskulaturom. Na primjer, kod skoka u vis longitudinalna dimenzionalnost tijela ima najvažniju ulogu. Najčešće su natprosječno visoki i uz to ispodprosječne tjelesne težine.

Informacijsko opterećenje treba uzeti u obzir kod određivanja ukupnog energetskog opterećenja. Stoga informacijska analiza daje uvid u tu komponentu određene sportske aktivnosti. Kada pogledamo skakačke discipline i složenost tehnike svake od njih, možemo reći kako imaju visoku razinu informacijskog opterećenja. Stoga je vrlo važno uskladiti informacijsku s energetske komponentom. Na primjer, kod treninga skakača koji je usmjeren na usvajanje i rad na tehnici informacijska komponenta je na visokoj razini. U tom slučaju, energetska komponenta mora biti mala.

## 2. TEORIJA I METODIKA TRENINGA JAKOSTI I SNAGE

### 2.1. Osnove treninga jakosti i snage

Jakost i snaga su motoričke sposobnosti koje su od izuzetne važnosti s obzirom na to da svaki naš pokret upravo ovisi o sposobnosti skeletnih mišića da proizvedu silu i snagu. Posebna zainteresiranost za ta dva pojma se javlja u području sporta. Stoga se razvijaju i primjenjuju u različitim sportskim aktivnostima. Pojmovi jakosti i snage se u konceptualizaciji treninga vrlo često spominju, ali postoji problem njihovog razlikovanja. Slijedi ukratko njihovo definiranje te važnost primjene u treningu većine sportova.

Za početak, potrebno je spomenuti skeletne mišiće i njihovu temeljnu funkciju. Riječ je o funkciji proizvodnje mišićne sile. Kada to detaljnije sagledamo, svaki skeletni mišić ima tri temeljne sposobnosti. Odnose se na sposobnost mišića da proizvede maksimalnu silu, sposobnost da silu proizvede brzo i sposobnost da silu proizvodi kroz duži vremenski period (Marković, 2008). Vodeći se ovom spoznajom možemo definirati pojam jakosti.

*Jakost* (engl. strength) je vršna sila koju proizvedemo tijekom maksimalne voljne kontrakcije u definiranim uvjetima. S obzirom na dobro poznate vrste mišićne kontrakcije, razlikujemo izometričku mišićnu jakost, koncentričnu mišićnu jakost i ekscentričnu mišićnu jakost. Najveću silu mišić može proizvesti u ekscentričnim uvjetima, manju u izometričkim uvjetima, a najmanju u koncentričnim uvjetima (Marković, 2008). Uz pojam jakosti ili maksimalne jakosti vežu se još dva oblika iste – eksplozivna jakost i izdržljivost u jakosti (mišićna izdržljivost).

*Eksplozivna jakost* je sposobnost proizvodnje maksimalne mišićne sile u što kraćem vremenu (Marković, 2008). Kao i maksimalne jakost, ovisi o vrsti mišićne kontrakcije. Najveću eksplozivnu jakost mišić proizvodi u ekscentrično-koncentričnom režimu rada (Marković, 2008). Dva mišića mogu imati jednaku maksimalnu, ali različitu eksplozivnu jakost. To znači da mogu proizvesti istu maksimalnu silu, ali se razlikuju u brzini postizanja iste.

Sposobnost mišića da silu generira što je moguće dulje naziva se *izdržljivost u jakosti ili mišićna izdržljivost*. S obzirom na režim rada mišića (statički ili dinamički) razlikujemo statičku i dinamičku mišićnu izdržljivost (Marković, 2008).

*Snaga* (engl. power) je sposobnost čovjeka da svlada vanjski otpor ili da djeluje protiv otpora mišićnim naprezanjem (Radman, 2004). U mehanici, snaga se definira kao sposobnost obavljanja mehaničkog rada u jedinici vremena, što predstavlja intenzitet rada (Marković, 2008). Produkt je proizvedene mišićne sile i brzine kontrakcije mišića. Te dvije komponente su obrnuto proporcionalne - što je sila veća, brzina je manja i obrnuto.

*Maksimalna snaga* se postiže pri točno određenom opterećenju. Uključivanjem većeg broja mišića i mišićnih skupina u rad, povećavamo komponentu sile. S druge strane, pravilnim redoslijedom uključivanja mišića u aktivno djelovanje skraćuje se vrijeme izvođenja radnje (brzina je veća).

Postoji više podjela snage. Jedna od njih je podjela na koncentričnu i pliometrijsku. Kod koncentrične mišićna aktivnost se javlja samo u koncentričnom režimu rada (kada se mišić skraćuje), a kod pliometrijske razlikujemo brzi i spori ciklus u ovisnosti o brzini kontrakcije. Kod brzog ciklusa karakterističan je kratak kontakt s podlogom, dok je kod sporog ipak nešto dulji.

U sportu je važno snagu podijeliti i po topološkim regijama, a s obzirom na angažiranost mišića tijekom izvedbe aktivnosti. Tako razlikujemo snagu ruku i ramenog pojasa, snagu trupa, snagu kukova i nogu. Raspodjela po određenim dijelovima tijela je bitna kod planiranja i programiranja treninga jer svaka sportska aktivnost zahtjeva različite omjere snage pojedinih regija.

Potrebno je naglasiti da prije nego se krene raditi na razvoju mišićne snage, neophodna je određena optimalna razina jakosti. Stoga je rad na povećanju jakosti nezaobilazna komponenta u dugoročnom razvoju sportaša i unapređenja njegove snage. Postoje različite metode i sustavi treninga za razvoj jakosti i snage.

Snaga sportaša pripada skupini kvantitativnih motoričkih sposobnosti. Ukoliko je trening snage prilagođen sposobnostima sportaša i provode ga kvalificirani treneri onda predstavlja sigurnu i učinkovitu metodu kondicijskog treninga (Lutring, 2016). Kako bismo što bolje iskoristili adaptacijske potencijale i samim time utjecali na razvoj tih sposobnosti kod sportaša, potrebno je kombinirati veći broj različitih vrsta treninga. O tome koje sve metode postoje bit će govora u nastavku rada.

## 2.2. Metodika treninga jakosti i snage

Postoji više metoda treninga koje se koriste u svrhu razvoja motoričkih sposobnosti - jakosti i snage. Poseban doprinos u razvoju metoda i sustava proizlazi iz više različitih sportova. Među njima se mogu naći atletika, sportska gimnastika, dizanje utega, body building i powerlifting.

U sportskoj znanosti postoji više načina klasificiranja metoda treninga snage. Stoga je moguće razlikovati dvije klase metoda te unutar njih četiri osnovne skupine metoda treninga snage (Marković, Peruško, 2003).

### 2.2.1. Funkcionalne metode

Osnovna karakteristika ovih metoda je razvoj jakosti i snage bez značajnog povećanja mišićne mase. Promjene koje se događaju uslijed primjene ovih vrsta treninga su primarno usmjerene na živčani sustav. Dakle, dolazi do poboljšanja unutar-mišićne i među-mišićne koordinacije.

U skupinu funkcionalnih metoda ubrajaju se:

1) *Metoda maksimalnih naprezanja* - kratkotrajne eksplozivne mišićne akcije pri savladavanju maksimalnih (90%-100% od max) i supramaksimalnih opterećenja (do 150% od max; maksimalne ekscentrične akcije). Metode treninga koje pripadaju ovoj klasi idealne su za razvoj maksimalne snage, a one s eksplozivnim izvođenjem koncentrične faze i za eksplozivne snage (Marković, Peruško, 2003). Unutar ove skupine razlikujemo:

- *Maksimalne dinamičke kontrakcije* – submaksimalno i maksimalno opterećenje (3RM – 1RM); ekscentrični i koncentrični dio pokreta.
- *Maksimalne koncentrične kontrakcije* – opterećenje je maksimalno (100%) i savladava se samo u koncentričnom dijelu; npr. dizanje maksimalnih opterećenja.
- *Maksimalne izometričke kontrakcije* – maksimalna kontrakcija mišića (100%) nasuprot statičkog opterećenja.

- *Maksimalne ekscentrične kontrakcije* – supramaksimalna opterećenja (130-150%) se svladavaju kroz ekscentrični pokret.
- *Skoro maksimalne koncentrične kontrakcije* – opterećenje od 90% do 100%; piramida.
- *Koncentrično-ekscentrične maksimalne kontrakcije* – od 70% do 90% od maksimuma; opterećenje se prvo svladava kroz ekscentrični dio pokreta brzo i potom slijedi brzi prijelaz u koncentričnu kontrakciju s maksimalnim ubrzanjem opterećenja.

2) *Metoda eksplozivnih dinamičkih naprezanja* - ovu skupinu metoda karakterizira brzo generiranje maksimalne sile s ciljem što je moguće većeg ubrzanja manjih i srednjih opterećenja. Ove metode su idealne za razvoj brzinske snage te njenih komponenti, eksplozivne i startne snage. Metode eksplozivnih dinamičkih naprezanja su (Marković, Peruško, 2003):

- *Brzinsko – snažna metoda* – predstavlja korištenje relativno malih (30-50%) i srednjih (60-70%) opterećenja; koncentrični dio pokreta se izvodi maksimalno brzo.
- *Balistička metoda* – razlikuje se u odnosu na brzinsko-snažnu metodu s obzirom na način završavanja koncentričnog dijela kontrakcije; najčešće se radi s utezima, medicinkama, kuglom ili vlastitom masom gdje se opterećenje nastoji u koncentričnoj fazi maksimalno ubrzati i tako izbaciti u slobodan prostor.

3) *Reaktivne metode* – sadržaje koji spadaju u ovu skupinu metoda obilježava eksplozivno-reaktivno balistički način naprezanja mišića. To naprezanje prisutno je samo kod ekscentrično-koncentričnog ciklusa (EKC) – mišićne akcije u kojoj koncentričnom dijelu pokreta prethodi brza faza istezanja mišićno-tetivnog sustava (Marković, Peruško, 2003). Taj prijelaz mora biti eksplozivan. U skupinu reaktivnih metoda ubrajaju se sljedeće metode:

- *Pliometrija* – pod pojmom pliometrije podrazumijevaju se različite varijante horizontalnih i vertikalnih skokova i poskoka u mjestu, iz mjesta te u kretanju; ova metoda za cilj ima povećanje eksplozivne i elastične snage tj. reaktivne sposobnosti mišićno-tetivnog sustava.

- *Kontrastna metoda* – kombinacija velikih i malih opterećenja u tijeku jednog treninga; velika opterećenja prethode malima; u kompleksu vježbi se moraju naći pliometrijski sadržaji.

### 2.2.2. Strukturalne metode

Kao što i samo ime kaže, primjenom ovih metoda treninga dolazi do strukturalnih promjena u mišićima. Metode koje se nalaze unutar ove skupine, za razliku od funkcionalnih, usmjerene su na povećanja maksimalne jakosti i snage prvenstveno kroz hipertrofiju mišićnih stanica. Kao glavni predstavnik ovog sustava treninga je metoda ponavljanja.

*Metode ponavljanja* – ovu skupinu metoda karakterizira savladavanje srednjih opterećenja (50-80% od 1 RM) s većim brojem ponavljanja (najčešće između 6 i 12). Ponavljanja je moguće izvoditi do pojave mišićnog umora (submaksimalni uloženi napor) ili do otkaza (maksimalni uloženi napor). S oba načina moguće je izazvati hipertrofiju mišića, no veće efekte izaziva maksimalni uloženi napor (Marković, Peruško, 2003). U skupinu metoda ponavljanja ubrajaju se:

#### 1) *Body building metoda*

- *Standardna metoda* – konstantno opterećenja od 80%.
- *Ekstenzivna metoda* – cilj primjene ove metode je ekstenzivno pražnjenje energetskih zaliha muskulature; više ponavljanja s opterećenjem između 60 i 70%.
- *Intenzivna metoda* – ona s druge strane služi za intenzivno pražnjenje energetskih zaliha; manji broj ponavljanja s opterećenjem 85 i 95%.

2) *Izokinetička metoda* – zahtjeva korištenje izokinetičkih trenažera (CYBEX, BIODEx); izvođenje izolirajućih; brzina kretanja konstantna i prilagodljiva.

3) *Izometrička metoda* – izometričko naprezanje mišića uz zadržavanje opterećenja ili stvaranje sile protiv nepokretnog opterećenja; koristi se opterećenje od 70 do 100%.

### 3. METODIČKE OSNOVE TRENINGA JAKOSTI I SNAGE U ATLETSKIM SKAKAČKIM DISCIPLINAMA

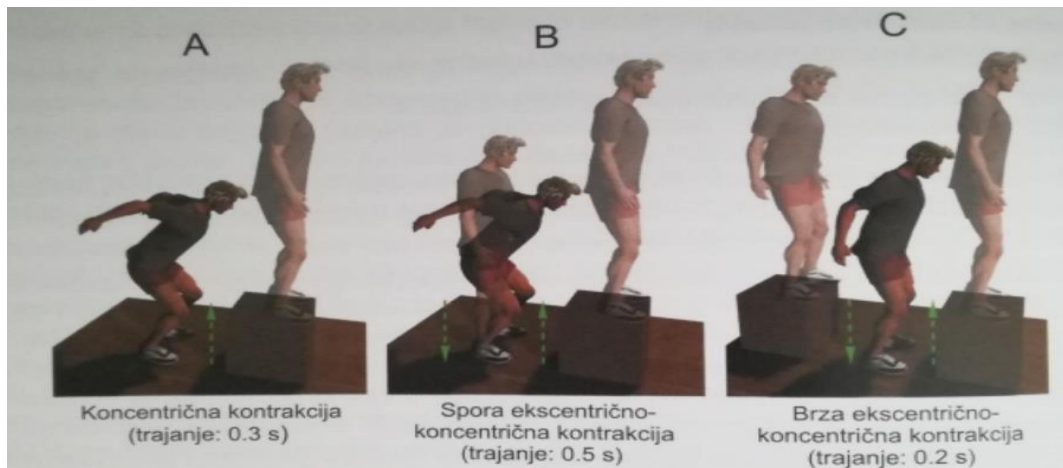
Kada pogledamo prethodnu podjelu metoda treninga za razvoj jakosti i snage, zapitamo se koje je od njih najbolje primijeniti u treningu atletičara skakača. U svim atletskim skakačkim disciplinama, trening jakosti i snage nije usmjeren primarno na pojavu strukturalnih promjena u mišićima tj. hipertrofiju. Stoga se prvenstveno primjenjuju sustavi treninga koji su navedeni u grupi funkcionalnih metoda. Kroz primjenu istih, cilj je utjecati na razvoj jakosti i snage donjih ekstremiteta, trupa, ali i ruku i ramenog pojasa.

Prije nego se osvrnemo na metodiku treninga jakosti i snage svih skakačkih disciplina, ukratko će biti opisani sustavi koji su se pokazali kao najefikasniji i neizostavan su dio planiranja i programiranja trenažnog procesa. Uz njih se koriste i drugi, ali kao primarni se ističu balistički trening i pliometrija. Balistika će biti prikazana kroz olimpijsko dizanje utega i rad s medicinkama. U nastavku nešto više o prethodno spomenutim oblicima treninga.

*Balistički trening* – za ovu vrstu treninga karakteristična je eksplozivna kontrakcija koncentričnog ili sporog ekscentrično-koncentričnog karaktera (Slika 1.). Tijekom cjelokupne koncentrične kontrakcije, opterećenje se nastoji maksimalno ubrzati. Pod pojmom balistike uglavnom se podrazumijevaju vježbe bacanja (bacanje medicinke), skokova (skok iz čučnja) i dizanja utega. U atletskim disciplinama najviše se koriste balističke vježbe s medicinkama i klasično dizanje utega. U Tablici 1. prikazan je sažetak osnovnih parametara treninga balističkom metodom.

*Tablica 1. Parametri treninga primjenom balističke metode (Marković, Peruško, 2003)*

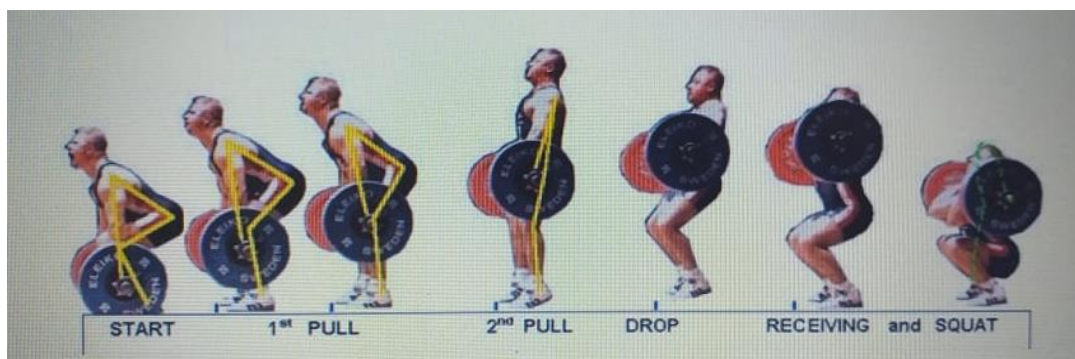
|   |             |
|---|-------------|
| <b>Tempo izvođenja vježbe</b>               | Eksplozivan |
| <b>Intenzitet – vanjsko opterećenje (%)</b> | < 30%       |
| <b>Broj ponavljanja</b>                     | 6-15        |
| <b>Broj serija po vježbi</b>                | 3-5         |
| <b>Intervali odmora (min)</b>               | 3           |
| <b>Broj vježbi na treningu</b>              | 2-3         |
| <b>Broj treninga tjedno</b>                 | 2-3         |



Slika 1. Eksplozivne vježbe: A) koncentričnog karaktera (balistički), B) spori ekscentrično-koncentrični karakter (pliometrija), C) brzi ekscentrično-koncentrični karakter (pliometrija). (Barišić, 2018)

Klasično (olimpijsko) dizanje utega – primjenjuje se kao oblik balističke metode treninga za razvoj jakosti i snage. Sastavni je i nezaobilazan dio treninga atletičara skakača. Istovremeno razvija maksimalnu snagu, brzinsku snagu, eksplozivnu snagu i elastičnu snagu (Radman, 2003).

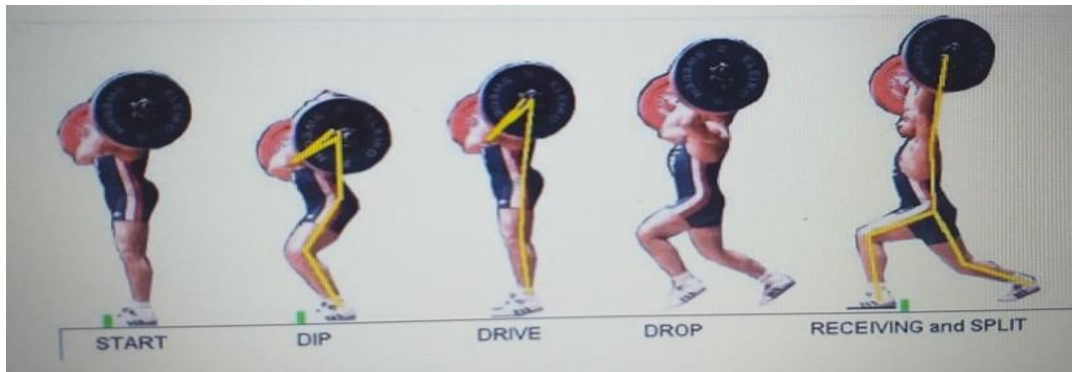
Osnovne (klasične) vježbe koje se podrazumijevaju pod pojmom olimpijskog dizanja su: trzaj (engl. Snatch), nabačaj (engl. Clean) i izbačaj (engl. Jerk). *Nabačaj* (Slika 2.) je tehnika koju karakterizira podizanje utega od poda ili koljena u neprekidnom pokretu na ramena (prsa). Kod *izbačaja* (Slika 3.) uteg se s ramena izbacuje iznad glave na opružene ruke. Kao najkompleksniji za izvesti je *trzaj* (Slika 4.). Utog se podiže s poda ili od koljena te se u kontinuiranom pokretu podiže iznad glave ispruženim rukama.



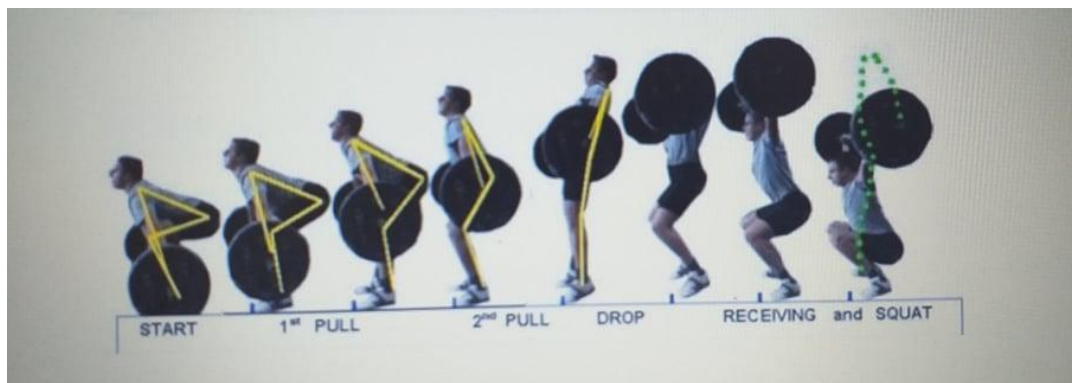
Slika 2. Prikaz tehnike nabačaja. Izvor:

<https://www.pinterest.com/pin/473229873329134588/>





Slika 3. Prikaz tehnike izbačaja. Izvor: <https://www.pinterest.com/pin/473229873329134588/>



Slika 4. Prikaz tehnike trzaja. Izvor: <https://www.pinterest.com/pin/473229873329134588/>

Uz klasične, koriste se i vježbe opće-razvijajućeg karaktera i specijalne vježbe. U samom početku naglasak je stavljen na vježbe koje će dovesti do razvoja jakosti, brzine pokreta, fleksibilnosti i izdržljivosti, odnosno na opće-razvijajuće trenažne sadržaje. Prvo se rade vježbe s vlastitom težinom, a potom korištenjem otpora (utezi, girje, ekspanderi, vježbe s metalnom šipkom i pločama od utega).

Što se tiče klasičnih vježbi, kod početnika se prvo radi na usvajanju tehnike analitičkim i sintetičkim putem. Bez pravilne tehnike nema smisla krenuti s aplikacijom vježbi u trening. Ove vježbe zahtijevaju rapidno visoku snagu zajedno s visokom brzinom kontrakcije i okarakterizirane su cijelim tijelom, pokretima više zglobova istovremeno koji uključuju preko 50 % tjelesne mišićne mase u svakom pokretu (Radman, 2003). Stoga

je prije same primjene u treningu potrebna izrazita tehnička naučenost pokreta, kao i visoka razina mobilnosti i jakosti.

U metodici obuke olimpijskog dizanja utega neophodno je poštivati određene principe treninga. Neki od osnovnih metodičko-didaktičkih principa treninga su: princip sistematičnosti i postepenosti, princip individualizacije, princip progresivnosti, naglasak na tehnici (u početku), kombinirana metoda obuke (analitička i sintetička) i naglasak na opće razvijajućim vježbama

Jakost i snaga se mogu razvijati primjenom treninga s utezima jer na taj se način tijelo podvrgava određenom opterećenju. Težine s kojima se radi postepeno se povećavaju kako bi došlo do napretka. Uz to, manipulira se i ostalim parametrima.

Drugim riječima, da bi mišić, živac ili cijelo tijelo napredovali, moraju se preopteretiti na jedan ili više načina (Bowerman, Freeman, Gambeta, i T.A.C., 1999):

1. Ubrzavanjem pojedinog ponavljanja
2. Produživanjem trajanja opterećenja
3. Povećanjem ukupnog opterećenja
4. Povećanjem ukupnog broja ponavljanja

*Pliometrija* - osnovni cilj ove metode treninga je povećanje eksplozivne snage i reaktivne sposobnosti mišićno-tetivnog sustava, tj. elastične snage (Marković, Peruško, 2003). Aktivnost koja je karakteristična za pliometrijske vježbe definira se kao brzi stretch-shortening cycle (SSC) ili ciklus "istezanje-skraćivanje" (Slika 1). Dakle, prvo dolazi do ekscentrične kontrakcije u kojoj se mišić isteže, a nakon toga slijedi koncentrična kontrakcija tijekom koje se mišić skraćuje. Upravo je to karakteristika odraza svih skakačkih disciplina i razlog primjene pliometrijskog treninga.

Kod primjene ovog oblika treninga treba imati na umu sljedeće (Bowerman i sur., 1999):

- Maksimalna napetost nastaje kada se mišić brzo istegne.
- Što se mišić brže produži, veća je napetost.
- Brzina istezanja važnija je od dužine istezanja.

- Koristite princip preopterećenja: jakost se povećava samo ako mišić radi intenzivnije.
- Pokušajte imitirati kretnje koje koristite u svojoj disciplini.

Pliometrijske vježbe koje se primjenjuju kod atletičara skakača su različite varijante horizontalnih i vertikalnih skokova i poskoka u mjestu, iz mjesta, te u kretanju. Na taj način se simuliraju kretnje koje su najbližnje situacijskim uvjetima, uz minimalno ili bez vanjskog opterećenja. Preporučuje se prvenstveno rad s vlastitom težinom jer dodatni teret može umanjiti efikasnost izvođenja vježbi (skokova).

Intenzitet pliometrijskog treninga definiraju sljedeći parametri: sunožni doskok, jednonožni doskok, vertikalni ili horizontalni skokovi, dubina skokova, horizontalna brzina i dodatna opterećenja (prsluk s utezima, pojas s utezima, manšete) (Čoh, 2004). Izrazito zamara središnji živčani sistem, što se manifestira u problemima koncentracije i “latentnog” umora (Čoh, 2004).

S obzirom na zahtjevnost samog treninga u koji su uključeni različiti oblici skokova i poskoka, vrlo je važno paziti na odmor između ponavljanja. On mora biti dovoljno dug kako bi se obnovile zalihe energije i kako bi se izbjegle nepotrebne ozljede uslijed pretjeranog zamora mišića. U konačnici odmor treba biti takav da dođe do optimalne regeneracije živčanog i mišićnog sustava sportaša.

*Tablica 2. Sažetak osnovnih parametara pliometrijskog treninga (Marković, Peruško, 2003).*

|                                   |                       |
|-----------------------------------|-----------------------|
| <b>Tempo izvođenja vježbi</b>     | Eksplozivan           |
| <b>Intenzitet opterećenja (%)</b> | Bez opterećenja       |
| <b>1. sila (vanjski otpor)</b>    | Maksimalan intenzitet |
| <b>2. brzina izvođenja</b>        |                       |
| <b>Broj ponavljanja</b>           | 3-10                  |
| <b>Broj serija po vježbi</b>      | 2-5                   |
| <b>Intervali odmora (min)</b>     | 3-10                  |
| <b>Broj vježbi na treningu</b>    | 2-8                   |
| <b>Broj treninga tjedno</b>       | 1-3                   |

Pliometrijski trening mora biti sastavni dio dobro promišljenog suvremenog kompleksnog treninga, gdje je potrebno u vidu imati individualne sposobnosti i karakteristike sportaša i sportske grane. Taj tip treninga ima nesumnjivo izuzetno velike efekte na razvoj snage, no isto tako taj je tip treninga vrlo rizičan s aspekta mogućih ozljeda (Čoh, 2004).

### 3.1. Osnove metodike treninga jakosti i snage – skok u dalj

Kao što je već u prethodnim poglavljima objašnjeno, skok u dalj je disciplina koju karakteriziraju četiri osnovne faze izvođenja. To su: faza zaleta, faza odraza, faza leta i faza doskoka. Kada promatramo same faze skoka, možemo vidjeti kako se kroz svaku fazu aktivira velik broj mišića i mišićnih skupina. Dakle, tijekom izvedbe skoka angažirani su gotovo svi mišići u tijelu i stoga je od velike važnosti da budu pripremljeni na napore. Drugim riječima, neophodno je da atletičar ima optimalnu razinu jakosti i snage.

Krenuvši od zaleta, tijekom trčanja u rad su uključeni mišići - nogu, trupa, ruku i ramenog pojasa. Kod skakača u dalj, zalet je zapravo sprintersko trčanje te zahtijeva brzinsku snagu atletičara. Često možemo čuti da se zapravo „trči rukama“. To je opravdano, upravo zato što rad ruku pogoduje aktivnijem radu nogu (brzini koraka). Iz tog razloga dio treninga jakosti i snage posvećen je gornjim ekstremitetima.

Osim rada ruku, bitno je tijekom faze zaleta držati uspravan položaj tijela. Kako bi se to zadovoljilo, potrebno je imati jak trup. Kada govorimo o vježbama jakosti za trup, ne radi se samo o trenažnim sadržajima za trbušne mišiće (kako se često misli). To je skup vježbi koje učvršćuju trbušne i leđne mišiće, te mišiće zdjeličnog i ramenog pojasa i prsa.

Primjer metodskog slijeda nekoliko vježbi za stabilnost i jakost trupa:

- Unilateralna prednoženja u supiniranom položaju
- Bilateralna prednoženja u supiniranom položaju
- Upor na rukama + unilateralna prednoženja u supiniranom položaju
- Bilateralan most
- Unilateralan most
- Ekstenzija trupa na švedskom sanduku

- Hodanje s nošenjem opterećenja unilateralno
- Laterofleksija s opterećenjem
- Klečeći bočno privlačenje otpora
- Stojeći bočno privlačenje otpora
- Rotacija girje oko glave – klečeći položaj
- Rotacija girje oko glave – stojeći položaj

Sa svrhom razvoja jakosti i snage, u sklopu trenažnog programa skakača u dalj koriste se različite metode treninga. Jedna od njih je trening s teretom. To je oblik treninga snage koji za sadržaj ima nelinearne vježbe u kojima se mišićna sila u različitim tipovima mišićne kontrakcije suprotstavlja vanjskom opterećenju težine slobodnih utega, utega na trenažeru ili opterećenju težine vlastitog tijela (Čustonja, Harasin i Škegro, 2008). U Tablici 3. je prikazan primjer vježbi s teretom za skakače u dalj.

*Tablica 3. Primjer vježbi s teretom za skakače u dalj (Antekolović, Baković, Ostojić, i Mudronja, 2008).*

| <b>Vježba</b>    | <b>Opterećenje</b>   | <b>Br. ponavljanja</b> | <b>Br. serija</b> | <b>Pauza</b> |
|------------------|----------------------|------------------------|-------------------|--------------|
| Trzaj            | 50-70% mase skakača  | 4                      | 2-4               | 3-4 min.     |
| Nabačaj          | 75-100% mase skakača | 4                      | 2-4               | 3-4 min.     |
| Izbačaj          | 50-75% mase skakača  | 4                      | 2-4               | 3-4 min.     |
| Jednonožni trzaj | 30% mase skakača     | 4                      | 2-4               | 3-4 min.     |
| Brzi čučanj      | Masa skakača         | 4-6                    | 2-4               | 3-4 min.     |
| Iskoraci         | 50% mase skakača     | 8-10                   | 2-4               | 3-4 min.     |
| Step na sanduk   | Masa skakača         | 3-4                    | 2-4               | 3-4 min.     |
| Polučučanj skok  | 80-90% mase skakača  | 4-6                    | 2-4               | 3-4 min.     |

Činjenica je da skakači u dalj u kratkom vremenskom razdoblju (otprilike 120 ms) trebaju savladati silu koja je nekoliko puta veća od njihove mase. To potvrđuje da je skok u dalj disciplina s visokim udjelom eksplozivno-brzinskih osobina atletičara, a upravo su to komponente na kojima se temelji trening vrhunskih skakača u dalj.

Posebne vježbe za razvoj snage koje imaju naglasak na odrazu i pokretima zamaha kao u skoku u dalj uključuju (Bowerman i sur., 1999):

1. Različite „step“ vježbe
2. Uzastopni skokovi i poskoci
3. Skokovi i poskoci s uporabom sanduka
4. Skokovi odrazom s pijeska
5. Bacanje medicine iz zaleta
6. Kombinacije skokova i bacanja
7. Skokovi s ispadom
8. Skokovi na tartanu
9. Vježbe za zamah koljenom, na pijesku.

Kako bi se razvila eksplozivna snaga donjih ekstremiteta, primjenjuju se i različite vrste skokova. Za početnike, pliometrija se bazira na osnovnim vježbama za razvoj skočnosti. U tu grupu spadaju različite vrste poskoka i skokova. Zatim se postepeno prelazi na složenije vertikalne i horizontalne, dubinsko-visinske i dubinsko-daljinske skokove.

Metodika skokova se može prikazati na slijedeći način (Čoh, 2004):

- Sunožni poskoci naprijed
- Sunožni poskoci natrag
- Sunožni lateralni poskoci
- Jednonožni poskoci naprijed – L/D
- Skokovi s noge na nogu
- Vertikalni sunožni skokovi u mjestu/u kretanju/iz kretanja
- Vertikalni sunožni skokovi preko prepona (visina 50-100 cm)
- Vertikalni jednonožni skokovi preko prepona (visina 20-30 cm)
- Kombinacija vertikalnih i horizontalnih skokova preko prepona
- Horizontalni skokovi – troskok, peteroskok, desetoroskok
- Dubinski skokovi – skok s kutije/na kutiju, dubinski skok + skok preko prepone, dubinski skok + skok u dalj iz mjesta

U treningu pliometrije, intenzitet se kontrolira vrstom vježbi koje se provode u treningu. Pliometrijske vježbe mogu biti jednostavne, ali i jako kompleksne i stresne. Vježbe skipa znatno su manje stresne od poskoka s noge na nogu ili jednonožnih horizontalnih poskoka. Intenzitet takvih vježbi može se povećati dodavanjem manjih opterećenja u pojedinim slučajevima, podizanjem visine s koje se izvodi saskok ili zahtjevom za postizanjem veće daljine u horizontalnim skokovima (Melon, 2019).

Pod volumenom smatramo ukupnu količinu rada tijekom treninga ili trenažnog ciklusa. U treningu pliometrije volumen se često mjeri računajući broj kontakata s podlogom. Preporučeni volumen za specifične skokove u jednom treningu ovisit će o intenzitetu i cilju napretka. Početniku u periodu izvan sezone preporučuje se 60 do 100 kontakata za vježbe niskog intenziteta. Napredni će sportaš biti sposoban izvesti 150 do 250 kontakata niskog intenziteta u tijeku treninga.

Volumen horizontalnih poskoka preporučeno je računati u daljini samih skokova. U prvoj je fazi pripremnog perioda preporučena daljina biti 30 metara po svakom ponavljanju. U narednom pripremnom periodu moguće je progresivno dostići daljinu od 100 m ukoliko sportaševo stanje to dozvoljava (Melon, 2019).

Eksplozivna snaga se razvija i ovim vježbama (Bowerman i sur., 1999):

1. Progresivni i periodizirani sustavi treninga s utezima
2. Višestruka bacanja kugle, kamenja, klada i medicinki maksimalnim opterećenjem
3. Uzastopni skokovi koji sadrže najviše pet kontakata s tlom
4. Skokovi s dodatnim opterećenjem
5. Poskoci na atletskoj stazi.

U treningu skakača u dalj primjenjuju se i vježbe olimpijskog dizanja utega. Osnovne tehnike klasičnog dizanja utega su: trzaj, nabačaj i izbačaj. Neophodno je prvo naučiti pravilnu izvedbu svih navedenih vježbi i to se uglavnom radi analitički (dio po dio). Stoga se taj dio treninga jakosti i snage prvo bazira na vježbama koje su zapravo priprema za konačne tehnike. Prvo se uče tehnika nabačaja i izbačaja, a potom trzaj.

Metodski postupak za tehniku nabačaja (Zemunik, 1985):

- A. Start
- B. Vučenje od visine koljena i skok
- C. Podriv od koljena u počučanj
- D. Nabačaj od visine koljena – sjed „škare” – ustajanje
- E. Prednji čučanj
- F. Raznožni („hoke”) sjed i ustajanje
- G. Nabačaj od visine koljena – „hoke”- ustajanje
- H. Nabačaj od poda – „hoke” – ustajanje

Metodski postupak za tehniku izbačaja (Zemunik, 1985):

- A. Početni položaj s utegom na grudima
- B. Skokovi uvis s utegom na grudima
- C. Poluizbačaj
- D. Švung za izbačaj
- E. Iskoračni sjed „škare”
- F. Nabačaj + izbačaj

Metodski postupak za tehniku trzaja:

- A. Početni položaj za trzaj od koljena
- B. Podriv
- C. Trzaj u počučanj od koljena
- D. Iskoračni sjed
- E. Trzaj od koljena (s podrivom) u sijed „škare”
- F. Raznožni sjed („hoke”)
- G. Trzaj od koljena pa od poda

Kada se usvoje prethodno navedeni dijelovi svake tehnike, slijedi izvođenje vježbi u cijelosti. I naravno tako naučene postaju sastavni dio trenažnog procesa.

Osim osnovnih tehnika, postoje kombinacije vježbi olimpijskog dizanja koje se isto nalaze u sklopu trenažnog procesa skakača u dalj. Kombinacije vježbi olimpijskog (klasičnog) dizanja (utega) odlične su za povećanje bazične fizičke pripremljenosti,



mišićne mase, eksplozivnosti, fleksibilnosti i snažne izdržljivosti u isto vrijeme (Radman, 2004).

Primjer vježbi (Radman, 2004):

- 1 vučenje za nabačaj + 2 nabačaja snagom + 2 prednja čučnja + potisak s ubrzanjem
- 2 nabačaja snagom + 2 prednja čučnja + 2 potiska s ulazom (švunga) ili izbačaja u raskorak-škare
- 3 mrtva vučenja + 3 nabačaja snagom + 3 prednja čučnja

Važno je naglasiti da se razvoj jakosti i snage mora uskladiti s programom treninga koji je usmjeren na razvoj brzine.. Iako je potrebno raditi na povećanju tih komponenti, ne smije se pretjerivati jer to može voditi prema smanjenju brzine, koordinacije i fleksibilnosti. Također, preveliki naglasak na razvoj snage u statičkim uvjetima može za posljedicu imati umanjivanje efikasnosti u izvedbi skoka u dalj.

### 3.2. Osnove metodike treninga jakosti i snage – skok u vis

Skok u vis je atletska skakačka disciplina u kojoj natjecatelj preskače horizontalno postavljenu letvicu na određenoj visini. Longitudinalna dimenzionalnost tijela ima najvažniju ulogu od antropometrijskih karakteristika, a potom slijede transverzalna dimenzionalnost, volumen tijela i potkožno masno tkivo (najčešće ispodprosječno, pa čak i vrijednosti od 5% potkožnog masnog tkiva kod vrhunskih skakača). Na uspješnost rezultata u disciplini skoka u vis zatim u najvećoj mjeri utječu dimenzije brzinsko eksplozivne snage (koja se najviše očituje u fazi odraza), brzine alternativnih i jednostavnih pokreta te koordinacije, dok u manjoj mjeri preciznost i ravnoteža (Melon, 2019).

Treninzi trebaju biti koncipirani tako da se uz rad na tehnici izvedbe samog skoka, mora voditi računa i o povećanju razine brzine i snage skakača. Ruska istraživanja ukazuju da je trening snage najefikasniji s opterećenjem od 70 do 90% maksimuma, a brzina se povećava treningom s utezima od 30 do 50% maksimuma (Bowerman i sur., 1999). Uz treninge s utezima, pliometrija je neizostavan dio plana i programa za razvoj eksplozivne snage.

Razvoj jakosti i snage se provodi kroz više etapa. Prvo se stvara određena baza (osnove), a potom se radi na razvoju maksimalne jakosti i snage čija se razina održava tijekom cijele godine. U početku se primjenjuju treninzi s velikim opsegom rada pri malim i umjerenim opterećenjima. Nakon toga slijedi razdoblje razvoja snage gdje se nastoji raditi s maksimalnim težinama. U razdoblju transfera snage koriste se vježbe koje su specifične za kretanje kod skoka u vis (različite vrste skokova) i izvode se s maksimalnom brzinom. Za razvoj mišićne izdržljivosti (izdržljivosti u jakosti) izvodi se veliki broj skokova s promjenom visine letvice.

Kod sportaša početnika, povećanje jakosti uobičajen je fenomen u prvim fazama sportske obuke i brzo su vidljiva poboljšanja u komponentama snage te visini odraza i brzini trčanja (Melon, 2019). Međutim, korištenjem isključivo metoda za razvoj jakosti nemoguće je skratiti vrijeme (povećati brzinu) za stvaranje određene sile. Iz tog razloga vrlo je važno početi s treninzima koji su usmjereni na razvoj snage.

Što je sportaš zreliji (iskusniji) i što je razina njegove treniranosti veća, određeni odnosi između jakosti i snage opadaju te je tijekom tog perioda neophodno primijeniti trening pliometrije kako bi se postigli željeni efekti rada (Melon, 2019). Vježbe mogu biti jednostavne, ali i jako kompleksne i stresne. Prvo se primjenjuju skokovi u mjestu kod kojih sportaš zadržava isti položaj iz kojeg je skok započeo. Oni su nižeg intenziteta i koriste se za razvoj kraće amortizacijske faze što će zahtijevati što brži odraz od podloge.

Primjer pliometrijskih skokova:

- Sunožni skokovi iz stopala
- Sunožni skokovi iz stopala u stranu
- Jednonožni skokovi iz stopala
- Koljena na prsa
- Pete na stražnjicu
- Skok iz iskoraka
- Skok iz čučnja

Nešto složeniji skokovi:

- skokovi u dalj
- višestruki skokovi
- skokovi sa sanduka
- dubinski skokovi

Metodski postupak (Melon, 2019):

- sunožni skokovi u vis u mjestu
- sunožni skokovi u stranu
- sunožni skokovi na stepenicama
- sunožni skokovi preko prepona
- skokovi na jednoj nozi naprijed/nazad/u stranu
- višestruki jednonožni skokovi
- jednonožni skokovi preko prepona
- skokovi s noge na nogu
- sunožni skokovi u dalj iz mjesta
- više povezanih skokova u dalj
- dubinski skok s kutije
- dubinski skok s kutije + skok u vis
- dubinski skok iz ispada (skok-sanduk-skok)
- dubinski skok s povišenja preko letvice
- visaški skokovi preko prepona

Velik broj treninga u trenažnom procesu provodi se s ciljem usavršavanja mehanizma odraza i povećanju eksplozivne snage. Rad je usmjeren ne samo ka ubrzanju odrazne noge već i ubrzanju zamašne noge koja je ključna za pretvaranje horizontalne u vertikalnu brzinu. Ukoliko se pliometrijske vježbe i pliometrijske vježbe s otporom dodaju u trenažne programe, sportaševe sposobnosti koje se odnose na brzinu generiranja sile drastično se unaprjeđuju (Melon, 2019).

Primjer pliometrijski vježbi kod skoka u vis (Cissik, 2019):

- Skokovi na sanduk – 5 x 8
- Skok u dalj s mjesta – 5x

- Kombinirani skokovi preko prepona – 3 x 10m
- Skokovi s noge na nogu – 3 x 30-40m
- Visaški škare skokovi (lijeva i desna noga odraz) – 5 puta svaka noga
- Čučanj skok – 3 do 6 puta sa 20-30% max. čučnja
- Brzi visoki skip – 6 x 15 sekundi

Što se tiče rada s vanjskim opterećenjem koriste se metode maksimalnih i eksplozivno dinamičkih naprezanja. Treninzi su usmjereni na razvoj jakosti i snage cijelog tijela. U Tablici 4. je prikazan primjer vježbi s opterećenjem koji se primjenjuje kod skakača u vis, nakon što su usvojene sve tehnike izvođenja svake od njih.

*Tablica 4. Primjer vježbi s vanjskim opterećenjem kod skakača u vis*

| <b>Vježba</b>             | <b>Br. ponavljanja</b> | <b>Broj serija</b> | <b>Intenzitet</b> |
|---------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| Nabačaj + prednji čučanj  | 2-4 + 8-12             | 3                  | 60-70% od max.    |
| Mrtvo dizanje + nabačaj   | 6-10 + 4-6             | 3                  | 70-80% od max.    |
| Iskorak                   | 8-12                   | 3                  | 60-70% od max.    |
| Rumunjsko mrtvo dizanje   | 4-8                    | 3                  | 80-90% od max.    |
| Potisak na klupi          | 4-8                    | 3                  | 70-80% od max.    |
| Bacanje medicine iza leđa | 10                     | 3                  | 5kg               |

### 3.3. Osnove metodike treninga za razvoj jakosti i snage – skok s motkom

Za skok s motkom se može reći da je vjerojatno najsloženija individualna atletska disciplina. Vrhunski skakači u ovoj disciplini moraju posjedovati sposobnosti koje su i sprinterskog i skakačkog i bacačkog tipa. Uz to, treba naglasiti i važnost sposobnosti vezanih za izvođenje gimnastičkih pokreta koji su neophodni za realizaciju skoka. Ono što je također posebno kod ove discipline je to da je jedina skakačka disciplina (bilo da se radi o horizontalnim ili vertikalnim skokovima) u kojoj se koristi vanjsko pomagalo – motka.

Najrašireniji i najprihvatljiviji teoretski model tehnike skoka s motkom je model Jim Hay-a (1993). Ključne faze skoka s motkom je opisao u svojoj knjizi „The Biomechanics of

Sports Techniques “ na sljedeći način: faza zaleta, postavljanje motke u kutiju i odraz, faza zamaha (faza skoka uz podršku motke) i faza slobodnog leta (preskok preko letvice) (Gudelj, 2013).

Kroz izvedbu skoka, bitno je da su tijelo skakača i motka usklađeni. Držanje (hvat) i nošenje motke su jedni od najvažnijih detalja. Širina hvata i način nošenja trebaju biti optimalno određeni jer imaju važnu ulogu kod pozicije tijela za vrijeme zaleta, donošenja motke i njezinog transfera kroz odraz. Uz to omogućavaju i efikasni zamah skakača nakon odraza. Idealan хват varira od skakača do skakača i ovisi od više čimbenika. Osim o visini motkaša, dužini ruku, fleksibilnosti ramenog pojasa, pokretljivosti ručnog zgloba, ovisi i o jakosti ruku i ramenog pojasa.

Nošenje motke zahtjeva optimalnu razinu jakosti ruku i ramenog pojasa. Iz tog razloga trening motkaša je uvelike usmjeren na razvoj jakosti i snage gornjeg dijela tijela. Ako su ruke slabe i ne mogu se nositi s težinom motke, remetit će ravnotežu i smanjit će se efikasnost zaleta i drugih dijelova skoka. Također, to će usporiti ritam i snagu akceleracije motke u odraznoj poziciji.

Nadalje, da bi skakač osigurao efikasni prijenos energije tijela na motku, on mora ostati što je moguće više s „napregnutom muskulaturom“. Jakosti trbušnog zida ima važnu ulogu kod izvedbe skoka. Skakač mora držati trbušne mišiće napete kako bi pripomogao kretanje ramena nazad prije spuštanja motke i tijekom zamaha prije prijelaza preko letvice.

Faza zamaha je vrijeme između trenutka završetka faze odraza i trenutka kada motkaš napušta motku i počinje slobodan let te prelazi preko letvice.. Kako bi stvorio što veći otpor, skakač se ponovno koristi snagom ruku i ramenog pojasa. Zamah je kretnja koja je usko vezana uz gimnastičke pokrete. Ako je snažan i širok, izaziva veće savijanje motke.

U drugoj fazi zamaha karakteristično je podizanje kukova vertikalno prema gore, nakon čega se noge opružaju i skakač se priljubljuje uz motku. Tako tijelo dolazi u poziciju povlačenja nakon čega slijedi oslobađanje hvata i odvajanje. Za vrijeme podizanja nogu

i kukova u vertikalnu „L“ poziciju, najveća naprezanja rade mišići grudnog koša, trbuha i ruku.

Posljednja faza je let kojeg karakterizira guranje motke od sebe i prelazak preko letvice te doskok na strunjaču. Ovdje se ponovno ističe važnost stabilnosti i jakosti trupa.

Temeljem prethodno navedenog, možemo zaključiti kako je za izvedbu skoka s motkom važno imati izrazito veliku razinu jakosti i snage gotovo cijelog tijela. Bez brzine i snage, pokušaj izvođenja skoka može samo izazvati ozljede. Za razliku od skoka u dalj i skoka u vis, ovdje znatno veću ulogu imaju ruke, rameni pojas i trup. Kod početnika jakost i stabilnost trupa mogu se razvijati kroz vježbe s vlastitom težinom. Slijedi primjer kako se može izvesti metodski postupak obučavanja i primjene nekih vježbi.

Primjer metodskog postupka za razvoj jakosti i stabilnosti trupa:

- Unilateralna prednoženja u supiniranom položaju
- Bilateralna prednoženja u supiniranom položaju
- Podizanje nogu u visu sa savijenim koljenima (oslonac švedske ljestve)
- Upor na rukama + unilateralna prednoženja u supiniranom položaju
- Upor prednji lakat – koljena
- Upor prednji lakat – stopala
- Upor prednji – jedna noga gore
- Upor strance lakat –koljeno
- Upor strance lakat – stopalo
- Ekstenzija trupa u supiniranom položaju
- Ekstenzija trupa na pilates lopti

Primjer serije različitih vježbi za trup:

- Klasični trbušnjaci
- Trbušnjaci s podizanjem koljena
- Podizanje kukova
- Podizanje i spuštanje kukova u uporu strance
- Ležeći na prsima, istovremeno podizanje ruku i nogu

- Podizanje nogu u supiniranom položaju
- Zasuci tijelom

Kao što je već spomenuto, jakost gornjih ekstremiteta je od velike važnosti kako bi mogli uopće započeti s treninzima za skok s motkom. Prije nego se krene na razvoj snage, jakost mišića treba biti na optimalnoj razini. Stoga je bitno od početka raditi vježbe jačanja s vlastitom težinom, ali i s dodatnim opterećenjem.

Postupno uvođenje vježbi s dodatnim opterećenjem kroz metodski postupak:

- Bilateralni potisak na klupi s bučicama
- Unilateralni potisak na klupi s bučicama
- Unilateralni potisak na pilates lopti s girjom
- Potisak sa šipkom
- Potisak s bučicama
- Horizontalno povlačenje sa šipkom
- Horizontalno povlačenje s bučicama
- Predručenje/odručenje s bučicama
- Biceps pregib sa šipkom
- Biceps pregib s bučicama
- Triceps ekstenzija s bučicom
- Triceps ekstenzija sa šipkom

Za razvoj eksplozivnosti (snage) ruku i ramenog pojasa, uglavnom se koristi balistički oblik treninga kroz rad s medicinkama.

Metodika balističkog oblika treninga (rad s medicinkom – bilateralno):

- Bilateralna (dvoručna) bacanja u sagitalnoj ravnini naprijed
- Bilateralna bacanja u sagitalnoj ravnini unazad
- Bilateralna bacanja u transverzalnoj ravnini
- Bilateralna bacanja – oslonac na jednoj nozi
- Bilateralna kompleksna bacanja – kombinacije

U kombinaciji s prethodno navedenim vježbama, trening početnika treba biti usmjeren i na izvođenje osnovnih vježbi koje su po prirodi pokreti iz gimnastike. Te vježbe zapravo simuliraju fazu zamaha. Služe za bolje otvaranje kuta ramena, kontrolu tijela, popravljaju držanje, ali i jakost i stabilnost trupa. Jedna od najčešće korištenih vježbi je tzv. „bubka“. Kako bi se svladala, prvo se započinje s jednostavnijim vježbama.

Vježbe se izvode kroz progresiju na sljedeći način:

- „*L-ups*“ – podizanje nogu iz položaja visa, do trenutka kada su paralelne sa tlom
- „*V-ups*“ – prethodna vježba uz podizanje nogu tako da prsti dotaknu preču
- „*I-ups*“ – progresija prethodne dvije vježbe tako da stopala prelaze preču (potkoljenice dodiruju preču)
- „*Bubka*“ (Slika 5) – kada su prethodne tri vježbe usvojene, prelazi se na izvedbu finalnog pokreta; noge se podižu i ispucavaju vertikalno prema gore (natkoljenice i potkoljenice iznad preče).



Slika 5. Prikaz vježbe "Bubka". Izvor:

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DfdBGKOJjinY&psig=AOvVaw2gIj-9QPc15nFQoi4Wugg5&ust=1598857457793000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCIDxmquuwusCFOAAAAAdAAAAABAD>

Nakon što se svladaju osnovne, postepeno se prelazi i na zahtjevnije vježbe koje se izvode na spravama koje su namijenjene treningu gimnastičara. To su karike, paralelne ruče i



preča. Na njima se rade vježbe koje su što sličnije samom pokretu tijekom izvođenja skoka s motkom. Na primjer: zamasi, „ispucavanje“, povlačenja, klimovi i druge.

U treningu se također koristi i konop. Osim za klasično penjanje, koristan je i kao „zamjenska“ motka. Brojne su kombinacije vježbi koje se mogu izvoditi na njemu, a da su efikasne za napredak.

Pliometrija i klasično dizanje utega su također nezaobilazni u trenažnom procesu motkaša. S obzirom na to da su to izrazito zahtjevni i stresni treninzi, potrebno je biti pažljiv kod uvođenja istih. Ako atletičar nema dovoljnu razinu opće pripreme i jakosti mišića, treninge treba pažljivo dozirati i koristiti se minimalnim opterećenjima. Skokovi i metodika koja je opisana kod skoka u dalj i vis, može se primijeniti i u ovoj disciplini. Sve vrste poskoka i skokova se koriste za razvoj eksplozivnosti.

Olimpijsko dizanje utega zahtjeva sinergiju cijelog tijela, kao i sam skok s motkom. Uz osnovne tehnike olimpijskog dizanja (trzaj, nabačaj i izbačaj), koriste se i modifikacije istih. Općenito, rad sa slobodnim utezima je i više nego dobrodošao u disciplini skoka s motkom. Koriste se sve vrste čučnjeva, mrtvog dizanja, iskoraka i druge.

Preporučljivo je se da se krene s treningom koji uključuje bilo kakvo dodatno opterećenje već od samog početka (osim ako se radi o iznimno niskoj razini opće pripremljenosti). To ne moraju biti velike težine niti vježbe visoke zahtjevnosti. Bitno je usvojiti dobru tehniku izvođenja kako bi se kasnije moglo raditi s većim opterećenjima. U nastavku će biti prikaz primjera treninga za pliometriju i rad s opterećenjem (za početnike).

Primjer pliometrije (Richard, 2016):

- Sunožni skokovi u mjestu iz polučučnja 1-3 serije; 5-10 skokova
- Sunožni skokovi preko prepona (niske prepone) 1-3 serije; 6-8 prepona
- Skokovi na jednu nogu 1-3 serije; 20-40 m
- Skokovi s noge na nogu 1-3 serije; 20-40 m

Primjer treninga za početnike koristeći se samo šipkom (bez opterećenja):

- Rumunjsko mrtvo dizanje 2-4 x 3-5 ponavljanja
- Nabačaj od koljena 2-4 x 3-5 ponavljanja

- Rameni potisak 4 x 10
- „Veslanje“ u pretklonu 4 x 10

### 3.4. Osnove metodike treninga jakosti i snage – troskok

Kao posljednjeg koji pripada u skupinu skakačkih disciplina, analizirat ćemo troskok. Troskok je po svojoj tehnici izvođenja složena skakačka disciplina i aktivnost acikličkog tipa. Nakon zaleta, kod troskoka slijede tri faze - poskok, korak i skok. Poskok se izvodi tako da je odraz i doskok na istu nogu. Nakon odraza se kroz korak zamašna noga dovodi naprijed, a odrazna se potiskuje prema natrag. U skoku, nakon kontakta odrazne noge s podlogom, slijedi pružanje nogu i ruku prema naprijed s pretklonom trupa tako da se dođe u poziciju sijeda.

Troskok je izrazito zahtjevna disciplina i potrebno je prije samog procesa usavršavanja tehnike osigurati prilagodbu organizma na velika opterećenja. Za optimalnu izvedbu moraju se razviti određene kvalitete. Uz fleksibilnost, ritmičnost, ravnotežu i brzinu, potrebna je određena razina jakosti i snage. S obukom tehnike se ne može početi sve dok zglobovi i mišići nisu dovoljno očvrstnuli. Zbog toga su treninzi za razvoj jakosti i snage nezaobilazni u pripremi skakača. Bitno je koristiti logičnu progresiju kojom se ostvaruje priprema mišićno-tetivnog i zglobnog sustava na napore i smanjuje se vjerojatnost ozljeđivanja tijekom intenzivnog treninga.

Trening pliometrije se koristi za razvoj skočnosti i eksplozivne snage nogu. Nakon što se svladaju osnovni skokovi i kada je sportaš razvio optimalnu razinu jakosti i snage, može se prijeći na nešto ozbiljnije i zahtjevnije skokove. Bitno je poštivati princip postepenosti i izvoditi vježbe od lakših ka težima.

Progresija za jednonožne skokove:

- Jednonožni skokovi iz polučučnja
- Naizmjenični skokovi na desnoj i lijevoj nozi (s noge na nogu)
- Skokovi (u dalj) na desnoj i lijevoj nozi
- Skokovi desna-desna, lijeva-lijeva
- Jednonožni skokovi na povišenja

Nakon što se usavrše prethodno navedeni skokovi, može se prijeći na postepenu izvedbu troskoka. Također treba se raditi progresivno.

Redoslijed izvođenja je sljedeći:

- Troskoci iz mjesta (s noge na nogu)
- Troskoci iz mjesta ( D-D-L ili L-L-D)
- Troskoci s kratkim zaletom (3-4 koraka zaleta), ( skokovi s noge na nogu)
- Troskoci s kratkim zaletom (3-4 koraka zaleta), ( D-D-L ili L-L-D)

Primjer pliometrijskog treninga troskokaša (prema Jimson, 2013):

#### 1. GRUPA:

- Sunožni cik-cak skokovi
- Jednonožni skokovi (lijeva noga)
- Jednonožni skokovi (desna noga)
- Skokovi s noge na nogu

#### 2. GRUPA:

- Visoki skip
- Skip u stranu (desno)
- Skip u stranu (lijevo)
- Skip naprijed-natrag

#### 3. GRUPA:

- Skok iz čučnja
- Brzi skokovi na povišenje
- Sunožni skokovi s podizanjem koljena (prema prsima)
- Sunožni skokovi iz stopala

Vježbe se izvode u dužini 10-25 m. Svih 12 vježbi predstavlja jednu seriju. Po 4 vježbe iz svake grupe se izvode jedna za drugom bez pauze, a pauza prije prijelaza na sljedeću grupu je 90-120 sekundi. Svaka se vježba radi po 7 ponavljanja i nakon završene cijele serije od 12 vježbi, pauza minimalno 5 minuta. Cijeli krug se ponavlja 2-3 puta.

Kako bi se troskok u cijelosti izveo uspješno, neophodna je jakost i eksplozivnost više mišićnih skupina. Naglasak je stavljen na pregibače kuka, mišiće stražnjice, listove i trbušne mišiće. Kako bi tijekom zaleta postigli dovoljno veliku horizontalnu brzinu potrebna je snaga mišića pregibača kuka. Dvije vježbe koje se prvenstveno koriste u treningu troskokaša su bugarski čučanj i podizanje kukova. Prvo se rade bez opterećenja, a onda se postepeno uvodi rad s bučicama, girjama, šipkama i slično.

Snaga mišića stražnjice će omogućiti izvedbu daljeg skoka. Neke od vježbi koje se mogu koristiti u tu svrhu su: eksplozivni čučnjevi, eksplozivno mrtvo dizanje, čučnjevi na jednu nogu, skokovi na povišenje. Za razvoj snage mišića listova mogu se koristiti razne vrste skipova. Oni poboljšavaju reakciju stopala s podlogom, a to u konačnici pomaže da skakač proizvede više snage i samim time bude brži.

Snaga trbušnih mišića (i cijelog trupa) je važna prvenstveno za fazu koraka i skoka. Oni osiguravaju zadržavanje optimalnog položaja tijela. Jakost trupa osigurava maksimalnu izvedbu faze koraka i umanjuje uključivanje mišića lumbalnog dijela kralježnice u pokret. U programu treninga uključene su vježbe za jakost i stabilnost trupa.

Generalno, treninzi se mogu svrstati u rad s utezima, kompleksni trening i trening za trup. Kompleksni trening podrazumijeva kombinaciju vježbi s vanjskim opterećenjem i pliometriju.

Primjer kompleksnog treninga:

- Čučnjevi – 3 x 12 RM
- Potisak na klupi – 3 x 12 RM
- Iskoraci sa šipkom – 3 x 12 RM
- Trbušnjaci – 3 x 20

Pauza između svake vježbe je minutu; kada se završi serija ove 4 vježbe, pauza 3 minute.

Nakon toga slijedi serija pliometrijskih vježbi:

- Skokovi u vis (u mjestu) – 3 x 10
- Bacanje medicinke s prsa – 3 x 10

- Naizmjenični skokovi na klupi – 3 x 10
- Bacanje medicine iznad glave – 3 x 10

Pauza između svake vježbe je minutu i pol.

#### 4. ZAKLJUČAK

Jakost i snaga su motoričke sposobnosti koje su od iznimne važnosti za svaki sport, pa tako i za atletske skakačke discipline. Trening koji je usmjeren na razvoj tih dimenzija antropološkog statusa je sastavni dio trenažnog programa svih atletičara. Rad na jakosti i snazi u pripremi sportaša treba biti funkcionalan i mora udovoljiti specifičnim neuromišićnim zahtjevima sporta. Sportaš se zapravo kroz tu vrstu treninga priprema kako bi izdržao i veće napore od onih koji ga očekuju na samom natjecanju jer se mogu pojaviti i nepredviđena naprezanja.

Uloga treninga snage je da pripremi sportaša kako bi izdržao sve stresove i unaprijedio svoju sportsku formu. Poboljšava performansu i kvalitetu same izvedbe skokova. U konačnici smanjuje i mogućnost ozljeđivanja, tj. služi prevenciji ozljeda. Naravno, ako trening nije pravilno i progresivno planiran i programiran, nećemo postići niti jedno od navedenog. Iz tog razloga važno je poznavati metodiku, te planiranje i programiranje treninga za razvoj jakosti i snage.

Svrha je očuvanje zdravlja sportaša, a zatim i poboljšanje sposobnosti. Možemo zaključiti kako nema razloga za izbjegavanje primjene ovog tipa treninga u bilo kojem grupnom ili individualnom sportu, pa tako i kod atletske skakačke discipline.

## 5. LITERATURA

1. Antekolović, Lj., Baković, M., Ostojić I., i Mudronja L. (2008). Vježbe snage s teretom za skakače u dalj. U I. Jukić, C. Gregov, i L. Milanović (Ur.), 8. *Godišnja međunarodna konferencija KONDICIJSKA PRIPREMA SPORTAŠA 2010.* (str. 119-126). Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
2. Barišić, V. (2018). *Primjena treninga jakosti i snage u nogometu.* Završni rad, Zagreb: Kineziološki fakultet.
3. Bowerman, J., W. H. Freeman, T.A.C., V. Gambeta (1999). *Atletika.* Zagreb: Gopal
4. Cissik, J. (2019). The High Jumper – Strength and Conditioning. *CoachesInsider.* Preuzeto 29.03.2020. s <https://coachesinsider.com/track-x-country/articles-track-x-country/strength-conditioning-articles-track-x-country/the-high-jumper-strength-and-conditioning/>
5. Čoh, M. (2004). Metodika i dijagnostika razvoja skočnosti u kondicijskoj pripremi sportaša. U I. Jukić, D. Milanović, i C. Gregov (Ur.), 2. *godišnja međunarodna konvencija KONDICIJSKA PRIPREMA SPORTAŠA 2004.* (str. 104-118). Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
6. Čustonja, Z., Harasin, D. i Škegro, D. (2008). Sustavi treninga s teretom. U I. Jukić, C. Gregov, i L. Milanović (Ur.), 8. *Godišnja međunarodna konferencija KONDICIJSKA PRIPREMA SPORTAŠA 2010.* (str. 119-126). Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
7. Gudelj, I. (2013). *Povezanost kinematičkih parametara u rezultatu u skoku s motkom.* Doktorska disertacija, Split: Kineziološki fakultet.
8. Jimson, L. (2013). Progressive Training for Triple Jump. *SpeedEndurance.* Preuzeto 28.03.2020. s <https://speedendurance.com/2013/03/11/progressive-training-for-triple-jump/>
9. Krnjus, A. (2016). *Atletske discipline.* Završni rad, Pula: Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti.

10. Lutring, D. (2016). *Trening jakosti i snage u razdoblju od 2003. do 2015. godine*. Diplomski rad, Zagreb: Kineziološki fakultet.
11. Marković, G., Peruško, M. (2003). Metodičke osnove razvoja snage. U I. Jukić, D. Milanović, i C. Gregov (Ur.), *Međunarodni znanstveno-stručni skup KONDICIJSKA PRIPREMA SPORTAŠA 2003*. (str. 187-194). Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
12. Marković, G. (2008). Jakost i snaga u sportu: definicija, determinante, mehanizmi prilagodbe i trening. U I. Jukić, D. Milanović, i C. Gregov (Ur.), *6. godišnja međunarodna konvencija KONDICIJSKA PRIPREMA SPORTAŠA 2008*. (str. 15-22). Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
13. Melon, A. (2019). *Primjena pliometrijskih vježbi u treningu skakača u vis*. Završni rad, Zagreb: Kineziološki fakultet.
14. Pavlović, R. (2015). Motoričke sposobnosti kao faktori uspjeha u atletici. *SPORT I ZDRAVLJE V (2010)2:96-102*.
15. Radman, L. (2003). Metodika treninga snage i jakosti. U I. Jukić, D. Milanović, i C. Gregov (Ur.), *Međunarodni znanstveno-stručni skup KONDICIJSKA PRIPREMA SPORTAŠA 2003*. (str. 195-200). Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
16. Radman, L. (2004). Kombinacije vježbi klasičnog (olimpijskog) dizanja utega. U I. Jukić, D. Milanović, i C. Gregov (Ur.), *2. godišnja međunarodna konvencija KONDICIJSKA PRIPREMA SPORTAŠA 2004*. (str. 121-130). Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
17. Richard, E. (2016). Three basic training seasons for TRACK AND FIELD. Rocket Man Pole Vault. Preuzeto 01.04. 2020. s <https://www.rocketmanpolevault.com/workouts>
18. Zemunik, B. (1985). *Dizanje utega*. Zagreb: Sportska tribina.