

# Važnost pravilno konstruiranog pliometrijskog treninga

---

Stojić, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Kinesiology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:265:987598>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-23**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Kinesiology Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Kineziološki fakultet Osijek

Preddiplomski sveučilišni studij Kineziologija

Ivan Stojić

**VAŽNOST PRAVILNE KONSTRUKCIJE PLIOMETRIJSKOG  
TRENINGA**

Završni rad

Osijek, 2023. godin

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Kineziološki fakultet Osijek

Preddiplomski sveučilišni studij Kineziologija

Ivan Stojić

**VAŽNOST PRAVILNE KONSTRUKCIJE PLIOMETRIJSKOG  
TRENINGA**

Završni rad

JMBAG: 231199900003

e-mail: [istojic@kifos.hr](mailto:istojic@kifos.hr)

Mentor: doc.dr.sc.Iva Šklempe Kokić

Sumentor: Marin Marinović, mag.cin

Osijek, 2023. godina

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Kinesiology Osijek  
University under graduate study of Kinesiology

Ivan Stojić

**THE IMPORTANCE OF THE CORRECT CONSTRUCTION OF  
PLYOMETRICAL TRAINING**

Undergraduate thesis

Osijek, 2023.

**IZJAVA  
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI,  
SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA  
I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA**

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Kineziološkog fakulteta Osijek, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju „Narodne novine“ broj 123/03., 198/03., 105/04., 174/04., 2/07.-Odluka USRH, 46/07., 63/11., 94/13., 139/13., 101/14.-Odluka USRH, 60/15.-Odluka USRH i 131/17.).
3. Izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

**Ime i prezime studenta/studentice:** Ivan Stojić

**JMBAG:** 231199900003

**e-mail za kontakt:** [istojic@kifos.hr](mailto:istojic@kifos.hr)

**Naziv studija:** Preddilomski sveučilišni studij Kineziologija

**Naslov rada:** Važnost pravilne konstrukcije pliometrijskog treninga

**Mentorn/mentorica zvršnog/diplomskog rada:** doc.dr.sc.Iva Šklempe Kokić

**Sumentor/sumentorica:** Matin Marinović, mag. cin

U Osijeku, 2023.godine

Potpis:IvanStojić

*Ivan Stojić*

## **SAŽETAK:**

Pliometrijski trening predstavlja obveznu sastavnicu treninga mnogih sportova, stoga je neupitna važnost njegove izvedbe. Kroz ovaj rad prikazat će se važnost pravilnog izvođenja pliometrijskog treninga koji je jedinstven po tome što je široke primjene te se brojne pliometrijske vježbe mogu koristiti i to ovisno o sposobnostima svakog pojedinca i ponajprije o tome koji se ciljevi žele postići. Cilj ovog rada je prije svega prikazati važnost pravilne konstrukcije pliometrijskog treninga koja predstavlja temelj kvalitete samog treninga, a samim time određuje i njegovu uspješnost i učinkovitost. Učinkovitost pliometrijskog treninga kao višenamjenske primjene dokazana je više puta, ali da bi trening bio učinkovit u potpunosti nužno je napraviti pravilnu konstrukciju kako bi izvedba bila u potpunosti valjana. Također, važno je i poštivati odrednice i pravila prema kojima se izvodi pliometrijski trening te napraviti pripremu prije svakog treninga. U osnovi pliometrije nalaze se različite vježbe kao što su skokovi, bacanja, preskoci i hvatanja medicinske lopte, te sve druge aktivnosti u kojima se izmjenjuju ekscentrično i koncentrično mišićno naprezanje, koje se mogu izvoditi kako na otvorenom, tako i u zatvorenom prostoru s odgovarajućom podlogom. Pravilnom primjenom dubinskih skokova, koji predstavljaju temeljnu vježbu pliometrijskog treninga te pridonose najboljoj sposobnosti sportaša, moguće je utjecati na razvoj eksplozivne snage, povećanje skladištenja kinetičke energije, brzine reakcije te smanjenje rizika od ozljeđivanja.

**Ključne riječi: pliometrija, trening, značaj, pravilna konstrukcija**

## **ABSTRACT:**

Plyometric training is a mandatory component of the training of many sports, therefore the importance of its performance is unquestionable. This paper will show the importance of properly performing plyometric training, which is unique in that it is of wide application, and many plyometric exercises can be used depending on the individual's abilities and the goals they want to achieve. The aim of this paper is to show the proper construction of plyometric training, which represents the basis of the quality of the training itself, and at the same time determines and successfully demonstrates efficiency and effectiveness. The effectiveness of plyometric training as a multipurpose application has been proven many times, but for the training to be fully effective, it is necessary to make a proper constitution so that the performance is fully valid. It is also important to respect the provisions and rules according to which plyometric training is performed and to prepare before each training session. At the base of plyometrics are various exercises of jumping, skipping, throwing and catching a medicine ball and all other activities in which eccentric and concentric muscle tension changes with the possibility of performing both outdoors and indoors on a suitable surface. With the correct application of deep jumps, which represent the basic exercise of plyometric training and contribute to the best ability of athletes, it is possible to influence the development of explosive power, reaction speed, increase the storage of kinetic energy and reduce the risk of injury.

**Key words: plyometrics, training, significance, proper construction**

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. POJAM I DEFINICIJA PLIOMETRIJE I PLIOMETRIJSKOG TRENINGA .....	2
2.1. Fiziološka pozadina pliometrijskog treninga .....	3
3. TRI FAZE U PLIOMETRIJI .....	5
3.1. Ekscentrična faza .....	6
3.2. Faza amortizacije .....	6
3.3. Koncentrična faza .....	6
4. NAČELA PLIOMETRIJSKOG TRENINGA .....	7
4.1. Zagrijavanje i istežanje .....	7
4.2. Izgradnja temelja.....	8
4.3. Napredak u sposobnostima .....	8
5. KONSTRUKCIJA I PRIPREMA PLIOMETRIJSKOG TRENINGA .....	9
5.1. Specifičnost uzrasnog razdoblja.....	9
5.2. Razina kondicijske pripreme.....	9
5.3. Stav sportaša prema treneru .....	10
5.4. Zahtjevi sporta .....	10
5.5. Materijalni uvjeti.....	10
5.6. Tehnika i način izvođenja vježbi .....	11
6. OSNOVNI PRINCIPI I PRAVILA PLIOMETRIJSKOG TRENINGA .....	12
7. ODREDNICE (SMJERNICE) PLIOMETRIJSKOG TRENINGA .....	13
7.1. Intenzitet treninga .....	13
7.2. Obujam .....	14
7.3. Pauze .....	14
7.4. Učestalost treninga.....	14
8. POZITIVNI UTJECAJI PLIOMETRIJSKOG TRENINGA .....	16



8.1. Pravilna izvedba pliometrijskog treninga .....	17
8.2. Rizici pliometrijskog treninga.....	17
8.3. Ozljede .....	18
9. ZAKLJUČAK .....	20
POPIS LITERATURE.....	21
ŽIVOTOPIS.....	23

## 1. UVOD

U današnje vrijeme kada je naše društvo u konstantnoj utrci s vremenom i težnjom za što boljim socijalnim statusom, ljudi su zaboravili jednu od svojih temeljnih potreba, a to je potreba za tjelevoježbom i kretanjem. Također, poznato je i da tjelesna aktivnost u velikoj mjeri ima utjecaj na zdravstveni status, stoga je potrebno razviti svijest o važnosti treniranja, odnosno vježbanja (Čoh, 2003). Međutim, neupitna je činjenica i da se u današnje vrijeme teži da se u što kraćem vremenu postigne što bolji uspjeh što dovodi do zanemarivanja pojedinih trenažnih sustava i metoda, među kojima je i pliometrija. Stoga je prije svega potrebno pravilno izvoditi pliometrijski trening kako bi se postigli željeni rezultati u svim sportovima i spriječile ozljede (Čoh, 2003). Kada je riječ o pliometriji, važno je naglasiti kako se ona javila već u najranije doba postojanja prvih ljudskih zajednica, ali pod drugim imenom ili se uopće nije ni znalo da se radi o pliometriji. Također, neupitna je i učinkovitost pliometrijskog treninga na sve vrste sportova, ali je od velike važnosti pravilna konstrukcija, odnosno izvedba samog treninga koja predstavlja temelj kvalitete treninga (Baboselac, 2015).

Cilj ovog završnog rada je prije svega prikazati značaj pravilne izvedbe, odnosno konstrukcije pliometrijskog treninga, koji je danas sastavni dio gotovo svakog treninga u različitim sportovima.

## 2. POJAM I DEFINICIJA PLIOMETRIJE I PLIOMETRIJSKOG TRENINGA

Riječ pliometrija dolazi od grčkih riječi *plyo*, čije je značenje više i *metric*, što znači mjera (Dodig, 2002). Pliometrija prije svega predstavlja ciklus kontrakcije, točnije proces skraćivanja i širenja odnosno istežanja mišića. Pliometrija se primjenjuje u svim sportovima kao što su: nogomet, rukomet, odbojka, atletika i sl. te posebno u onim sportovima kojim je snaga ali i eksplozivnost iznimno značajna. Pojam pliometrija teško je jednoznačno definirati, a najučestalija je definicija da ona predstavlja one vježbe koje proizvode opterećenje i koje su izometrijskog tipa koje izazivaju refleks istežanja mišića (Wilt, 2003). Bitno je napomenuti kako su Verhošanski, Šestakov, Nićini, Novikov pliometriju definirali kao: „vježbe koje stvaraju opterećenje izometrijskog tipa koje prije svega izazivaju refleks istežanja mišića, a temeljni je cilj te metode treninga povećavanje eksplozivne snage i reaktivne sposobnosti mišićno-tetivnog sustava, tj. elastične snage“ (Vehošanski i sur., 2007).

Postoje različite definicije pliometrijskog treninga, a najučestalija je da se on definira kao snažan i brz pokret koji sadrži ekscentričnu kontrakciju, a nakon nje slijedi eksplozivna koncentrična kontrakcija. On predstavlja jedan od najboljih treninga za razvoj eksplozivnost i jakosti. Također, nužno je istaknuti da on u novije vrijeme predstavlja novu metodu za poboljšanje kvalitete pokreta kod sportaša te kao prevencija od različitih ozljeda (Dodig, 2003).

Dodig smatra da pliometrija predstavlja način razvijanja eksplozivne snage, te navodi kako je ljudski organizam stalno pod utjecajem vanjskih sila, kojima se mišići protive tako da se stežu, a njihove su kontrakcije negativne i pozitivne odnosno ekscentrične i koncentrične. Prilikom ekscentrične kontrakcije mišići se pod opterećenjem istežu ili izdužuju, dok se prilikom koncentrične kontrakcije oni skraćuju. Bitno je istaknuti da produženje mišića i ekscentričnu kontrakciju uzrokuje sve vanjske sile koje su veće od unutrašnjih sila mišića. Mišić se izdužuje kada se kontrahira ekscentrično te tako u isto vrijeme stvara silu. Vanjsko je opterećenje znatno veće od one sile koje je mišić u mogućnosti proizvesti. Svaki pokret ekscentričnog je tipa ukoliko se opire gravitaciji, a utrošak energije pri pozitivnom radu veći je od utroška pri negativnom radu (Dodig, 2002).

Tvrđi se da pliometrijske vježbe potiču razne promjene neuromuskularnog sustava, povećavajući sposobnost sporih mišićnih skupina da reagiraju snažnije i brže te bržih i blažih promjena duljine

mišića (Clarc, Lucett, 2010). Pliometrija se također definira kao „metoda treninga snage i jakosti koja se temelji, prije svega, na primjenu vježbi ciklusa i stezanja i skraćivanja (*SSC-stretch-shortening cycle*) u svrhu maksimizacije proizvedene mišićne sile" (Marković, 2013). Prije svega, cilj pliometrijskog treninga je unaprijediti eksplozivnu snagu i reaktivne sposobnosti mišićno-tetivnog sustava, tj. razvoj elastične snage. Temeljni princip pliometrijskog treninga je skraćivanje ciklusa i stezanja, odnosno skraćivanje mišića (Milanović, Jukić, 2003).

## 2.1. Fiziološka pozadina pliometrijskog treninga

Vrlo je bitno istaknuti da pliometrijski trening izaziva raznolike fiziološke, strukturne i neuronske prilagodbe (Ramirez-Campillo sur., 2013). Za njega su karakteristične i česte promjene u veličini i građi mišića, ali stoga ne dolazi do smanjivanja mišićne mase (Guadalupe-Grau i sur., 2009). Također je vrlo bitno istaknuti da se energetske transformacije koje se događaju u mišićnoj stanici odnose na četiri kemijska procesa.

Prvi energetski proces je transformacija adenzin – trifosfata (ATP) u adenzin – difosfat (ADP), pa nadalje u adenzin – monofosfat (P). Drugim procesom se oslobađa se velik količina energije koja ponajprije služi za mišićnu kontrakciju tj. mehanički rad. Ostale transformacije u mišiću služe za stvaranje adenzin – trifosfata. Kreatin – fosfat razgrađuje se na kreatin i fosfat, pri čemu se oslobađaju velike količine energije. Oslobodena energija iz kreatin – fosfata ne služi za kontrakciju, nego za ponovno formiranje adenzin – trifosfata. Treća reakcija vrlo je kompleksna kemijska reakcija u kojoj se glikogen pretvara u mliječnu kiselinu i tako se stvara energija. Upravo ta energija se koristi za ponovni nastanak kreatin – fosfata. Četvrtu energetsku transformaciju čine oksidacijski procesi mliječne kiseline i energija koja nastaje spajanjem mliječne kiseline s kisikom, koja osigurava da se dio mliječne kiseline pretvori u glikogen.

Bitno je istaknuti kako proces energetske transformacije djeluje prema fazama:

- ATP daje energiju za kontrakciju,
- kreatin – fosfat daje energiju za resintezu adenzin – trifosfata,
- transformacija glikogena u mliječnu kiselinu oslobađa energiju za resintezu kreatin–fosfata,
- spajanje kisika s jednom petinom mliječne kiseline daje energiju za pretvaranje ostale četiri petine glikogena.

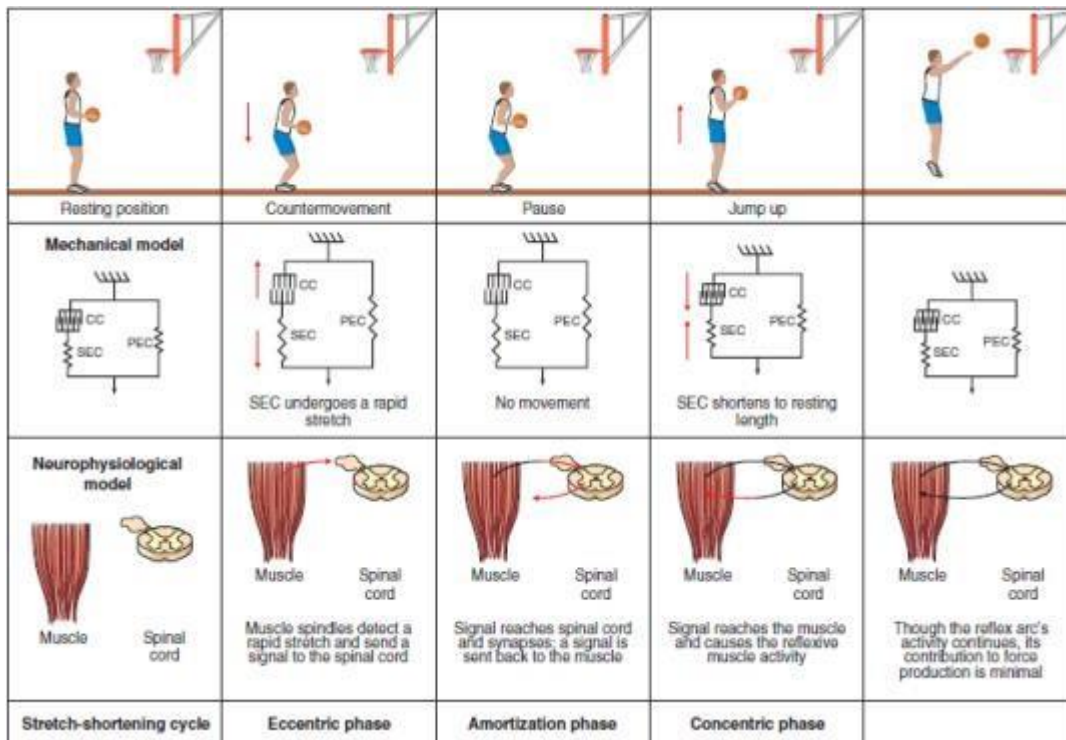
Proces oksidacije započinje u hijaloplazmi i nastavlja se mitohondrijima, koji su posebni

citoplazmatski organeli bogati oksidativnim enzimima. Energija oslobođena u mitohondriju tijekom oksidacije iskorištava se u svrhu dodavanja još jedne fosfatna skupine adenzin–difosfatu. Stoga ATP iz mitohondrija prelazi u hijaloplazmu gdje je na raspolaganju stanici za njene mnoge i različite funkcije. Dakle, iskorištavanje ATP počinje procesom odvajanja jedne fosfatne skupine od molekule, zatim ATP prelazi u ADP, pri čemu se oslobađa velika količina energija. (Romić, 2020).

Česte strukturne promjene odnose se na modifikacije u mehaničkim svojstvima mišićno-tetivne cjeline i karakteristikama mehanike jednostrukih vlakana (Ramirez-Campillo i sur., 2013). Prema istraživanju (Šimunec, 2020) zabilježeno je značajno povećanje promjera pojedinačnih mišićnih vlakana u tipu II (10%), u tipu I (11%) te u hibridnim vlaknima tipa II a/x (15%). Područje strukturne promjene od PT najčešće se analizira i obuhvaća reakcije tetiva plantarnog fleksora poput krutosti

### 3. TRI FAZE U PLIOMETRIJI

Kada je riječ o važnosti pravilne izvedbe i strukturi pliometrijskog treninga važno je istaknuti da se pliometrijski trening sastoji od tri faze: ekscentrična faza (punjenje), faza amortizacije (prijelaz) i koncentrična faza (pražnjenje). Skokom s visine dolazi do istežanja mišića (ekscentrična faza, faza punjenja). Mišići se odmah refleksno kontrahiraju (preko istežanja mišićnih vretena). Kontrakciju mišića olakšava snažno i brzo istežanje mišićnog vretena i tako dolazi do stvaranja eksplozivne snage (Fratrić, 2016).



Slika1. Tri faze pliometrije (ClarciLuccet, 2010)

### **3.1. Ekscentrična faza**

Ekscentrična faza je prva faza pliometrijskog treninga, a ona se još naziva i faza usporavanja, popuštanja, punjenja i savijanja. Upravo u ovoj fazi dolazi do istežanja mišića prije aktivacije te dolazi do povećavanja aktivnosti mišića i mišićnih vlakana, a pritom se potencijalna energija pohranjuje u mišićima. Kako bi se ekscentričnom kontrakcijom u pliometriji postigao što bolji učinak te samim time i što bolji rezultati, mora odmah nastupiti koncentrična kontrakcija (Clarc, Lucett, 2010).

### **3.2. Faza amortizacije**

Nakon ekscentrične faze slijedi faza amortizacije (prijelazna faza), koja prije svega uključuje dinamičku stabilizaciju, te je potrebno istaknuti kako ona simbolizira vrijeme koje traje između kraja ekscentrične faze i početka koncentrične kontrakcije. U ovoj se fazi mišić mora prebaciti na prijenos sile u željenom smjeru. Ako je faza amortizacije produljena rezultat će biti manji od optimalne neuromuskularne učinkovitosti jer se gubi elastična potencijalna energija. Što je brži prijelaz između ekscentrične i koncentrične kontrakciju rezultati su bolji. Također, značajna je uloga i tetiva u fazi amortizacije koja ublažava mehaničke udarce na stopala prilikom pliometrijskog treninga (Clarc, Lucett, 2010).

### **3.3. Koncentrična faza**

Posljednja faza je koncentrična kontrakcija koja se javlja nakon faze amortizacije, a rezultira poboljšanim mišićnim performansama. Taj se proces događa sekundarno zbog pojačanog skupljanja i ponovne upotrebe elastične potencijalne energije, potencijacije mišića i doprinosa miotatskog refleksa istežanja. (Clarc, Lucett, 2010). Upravo je za ovu fazu karakteristično skraćivanje mišića, pri čemu je unutarnja sila veća od vanjske. Koncentrična kontrakcija naziva se i pozitivan rad jer dolazi do međusobnog približavanja mišića (Perić, 1997).

## 4. NAČELA PLIOMETRIJSKOG TRENINGA

Pliometrijske tehnike iznimno su značajne za pravilnu konstrukciju određenih vježbi kod sportaša. One prije svega obuhvaćaju fleksibilnost, stabilnost, pokretljivost, ravnotežu, držanje tijela, zagrijavanje na početku vježbanja te istežanje na kraju svakog treninga (Radcliffe, Farentinos, 1999).

### 4.1. Zagrijavanje i istežanje

Kada je riječ o zagrijavanju, bitno je naglasiti kako se ono treba sastojati od dinamičkog zagrijavanja, trčanja i gimnastike. Zagrijavanjem se aktivira mišićno-koštani sustav, podiže se tjelesna temperatura te se cijelo tijelo priprema za rad. Također, jedan od dio zagrijavanja treba posvetiti statičnom istežanju, koje se koristi kako bi se osigurala opuštenost mišića koji povezuju zglobove i tetive koji će biti aktivirani u sljedećim aktivnostima. Nakon općeg zagrijavanja prelazi se na specifično zagrijavanje, čija je uloga pripremiti posebne dijelove tijela za trening. Uz to, naglašava se i tehnika forme trčanja (naprijed, unatrag i bočno), dizanja (koja se provide pomoću lagane šipke ili vježbi povlačenja, guranja i čučanja) i progresivnih bacanja i odskoka. Po završetku zagrijavanja važno je održati tjelesnu toplinu, koja nije samo osjećaj topline okoline ili znojenje (Radcliffe, Farentinos, 1999).

Tijekom jednog treninga ili određenog trenažnog ciklusa, ukupno izveden rad naziva se volumen. Volumen se, u slučaju pliometrijskog treninga, mjeri brojanjem kontakata stopala. Aktivnosti koje se sastoje od tri dijela, kao što je trostruki skok, računa se kao tri kontakta jer nožni kontakti prate volumen treninga. Prilikom izračunavanja volumena treninga ne broje se kontakti stopala izvedeni u vježbama niskog intenziteta u zagrijavanju. Prema tome, važno je da je zagrijavanje niskog intenziteta i da se postupno povećava, kako se sportaš nebi pretjerano umorio prije glavnog dijela treninga. Sportaš koji nema prethodnih znanja u izvođenju pliometrijskog treninga ne bi ga trebao izvoditi istog dana kao i trening izdržljivosti. Broj kontakata stopala, ako je potrebno, treba smanjiti za 60% u odnosu na uobičajeni plan za razinu treniranosti sportaša. Sportaš koji je iskusan u pliometrijskom treningu i treningu izdržljivosti, ako ih želi kombinirati, prvo bi trebao napraviti pliometriju. Rezultat toga bit će maksimalan odgovor onih mišića koji nisu umorni od prijašnjih napora.



## **4.2. Izgradnja temelja**

Kod svake osobe koja izvodi pliometrijski trening, nužno je da ona ima čvrsti cilj i temelje na kojima počiva trening. Postoje određeni temelji na kojima počiva pliometrijski trening, a to su: dobra kvaliteta izvođenja vježbi, izbjegavajući rizik od ozljeda te sposobnost oporavljanja od treninga, određena razina snage, sustavno testiranje za izbor vježbi (Radcliffe, Farentinos, 1999).

## **4.3. Napredak u sposobnostima**

Na početku treniranja potrebno je svakog sportaša provjeriti i testirati, odnosno provjeriti fleksibilnost, držanje i ravnotežu. Jedan od osnovnih primjera primjer izvođenje čučnja tjelesnom težinom uspravnog trupa, fleksijom koljena i kuka i kontaktom s ravnotežom cijelog stopala. Kada se sportaš testira i kada se utvrdi njegova razina sposobnosti mogu se dobiti informacije koje će pokazati kako će napredovati na sljedećem treningu, odnosno koja je njegova sljedeća razina (Radcliffe, Farentinos, 1999).

## **5. KONSTRUKCIJA I PRIPREMA PLIOMETRIJSKOG TRENINGA**

Konstrukcija pliometrijskog treninga obuhvaća nekoliko sastavnica, a neke od njih su: specifičnost uzrasnog razdoblja, razina kondicijske pripreme, odnos sportaša i trenera i odnos sportaša prema višenamjenskom radu, zahtjevi pojedinog sporta, materijalni uvjeti te sama tehnika i način na koji se vježbe izvode kako bi pliometrijski trening bio pravilno konstruiran nužno je obratiti pozornost te uzeti u obzir sve od navedenih sastavnica (Milanović, 2010).

### **5.1. Specifičnost uzrasnog razdoblja**

Kada se govori o specifičnost uzrasnog razdoblja od vrlo bitne je važnosti da trener poznaje vrijeme u kojemu planira realizirati određeni program, odnosno trening. Budući da je pliometrijski trening specifičan, on zahtjeva prilagođenost programa uzrasnom razdoblju. Za usklađivanje i pravilnu izvedbu pliometrijskog programa treninga specifičnostima uzrasnog razdoblja, potrebno je poštivati princip postupnosti, koji se prije svega odnosi na obujam i to od manjeg prema većem, intenzitetu (od nižeg prema višem), ali i njihovi odnosi, ako je intenzitet veći, onda obujam mora biti manji (Radcliffe, Farentinos, 2009). Intenzitet treninga prvenstveno se odnosi se količinu opterećenja koje se stavlja na mišiće, zglobove i vezivno tkivo. U pliometrijskom treningu koriste se vježbe koje se mogu oblikovati u rasponu od onih koje su vrlo jednostavne do zahtjevnijih i složenijih. Ako je u cilju povećanje intenziteta pliometrijskih vježbi to se lako može postići dodavanjem vanjskog opterećenja (utezi, bugarske vreće, prsluci). Uz to povećanje intenziteta može se postići i povećanjem visine platforme s koje sportaš skače (Baboselac, 2015).

U pliometrijskom treningu su vrlo bitni sila i brzina kretanja. U određenim je slučajevima vrlo važno kojom će se brzinom radnja obaviti. Shodno tome, glavni je cilj u bacanju kugle postići maksimalnu silu prilikom izbačaja. Ako je radnja izvršena brže, upravo to će dovesti do veće sila, a samim time i do veće udaljenosti objekta, stoga sila pokreta ima važnu ulogu. Pokreti koji se izvode trebaju imati snažnu silu kako bi se treniralo na principu ciklusa rastezanja-istezanja. Mjera impulzivnog djelovanja može određivati kolika je učinkovitost treninga (Baboselac, 2015).

### **5.2. Razina kondicijske pripreme**

Osim specifičnosti uzrasnog razdoblja, od velike je važnosti da sportaši posjeduju određenu razinu kondicijske pripreme u odnosu na svoju kronološku dob, koja se testira prije realizacije

pliometrijskog treninga (Radcliffe, Farentinos, 2009). Prije početka planiranja programa potrebno je pažljivo razmotriti brojne čimbenike koji, ovakvim visoko intenzivnim treningom, na bilo kakav način mogu imati utjecaj na sportaševo zdravlje. Također, potrebno je odrediti status sportaša koji se odnosi na njegovu dob, zdravlje, kondicijsku pripremu, razinu snage, genetiku, iskustvo i opće zdravlje. Pomoću ovih komponenti traže se ograničenja koja bi mogla ometati postupan razvoj eksplozivne snage u treningu. (Radcliffe, Farentinos, 1999).

### **5.3. Stav sportaša prema treneru**

Od velike je važnosti stav koji sportaš ima prema svom treneru, vjeruje li mu te sluša li njegove upute kako ne bi došlo do neželjenih posljedica, odnosno mogućih ozljeda tijekom treninga. Upute od strane trenera odnose se na tehniku vježbi i način izvođenja, ali i intenzitet kojim se vježba. Sportaš bi trebao imati povjerenja u trenera te se u potpunosti prepustiti njegovom vodstvu kako bi kvaliteta treninga dostigla svoj vrhunac i prije svega uspješnu realizaciju (Radcliffe, Farentinos, 2009).

### **5.4. Zahtjevi sporta**

Bitno je istaknuti kako svaki pliometrijski trening ovisi o vrsti sporta za koji je namijenjen. Nužno je raditi vježbe koje su iste kao one u sportu za koji su namijenjene kako bi kvaliteta samog treninga bila uspješna te samim time i njegovi rezultati. Također, ako je sportaš premlad ili prestar, neupitno je da neće raditi određeni pliometrijski trening (Radcliffe, Farentinos, 2009).

### **5.5. Materijalni uvjeti**

Za obavljanje i izvršavanje pliometrijskog treninga potrebno je imati određenu opremu te trening provoditi na odgovarajućoj površini, ali za određene vrste pliometrijskog treninga nije potrebna oprema. Poželjno je da površina ima amortizacijska svojstva (npr. trava), te je potrebno izbjegavati betonske površine i one od tvrdog drveta. Površina ne bi trebala biti premekana jer se tako gubi učinkovitost refleksa istezanja, ali također ne bi trebala biti ni previše gruba kako ne bi došlo do stvaranja različitih vrsta ozljeda. Vrlo je bitno imati i višenamjenska pomagala koja se koriste za izvođenje različitih pliometrijskih vježbi, kao što su: klupe, strunjače, medicinke, čunjevi, stepenice, vijalice, odskočne daske, gume, trake, plastični stalci i dr. Također je vrlo bitno da sportaši imaju određenu opremu za izvođenje treninga, trenirku, tajice ili sportske hlače te udobne patike kako ne bi došlo do povrede skočnog zgloba (Radcliffe, Farentinos, 2009).

## **5.6. Tehnika i način izvođenja vježbi**

Kako bi se pravilno izvodile vježbe na pliometrijskom treningu potrebno je prije svega imati odgovarajuću početnu tehniku. Tehnika pravilnog izvođenja vježbi ponajviše je usmjerena na skok i doskok. Od iznimne je važnosti tehnika kojom se oni izvode, jer se tako sprječava nastajanje povreda i različitih ozljeda. Vrlo bitan temelj pravilnog izvođenja leži u pravilnoj ravnoteži, stabilnosti i samom položaju tijela kako bi vježba bila uspješna i učinkovita i to bez mogućih neželjenih posljedica (Radcliffe, Farentinos, 2009).

Nadalje, važno je naglasiti da su za pripremu tijela sportaša za izvođenje treninga pliometrije potrebni trening izdržljivosti i anaerobni trening. S druge strane, pliometrijski trening pozitivno utječe na sportaševu izdržljivost i anaerobne sposobnosti. Programi kombiniranog treninga provode se kako bi se sportašima poboljšali sportski rezultati tako što se uključuju opće i posebne aktivnosti kondicije i snage. Štoviše, navedeni se programi odnose i na poboljšanje sastavnica spremnosti sportaša koje su povezane sa zdravljem i sposobnostima. Bitna komponenta kombiniranog treninga je integracija pouzdanog i efikasnog pliometrijskog treninga putem obrazovanja i podučavanja kompetentnih stručnjaka koji razumiju tjelesne zahtjeve kreiranja programa. Uz pravilno oblikovanje programa, pliometrijski trening može se uklopiti u velik broj ostalih načina treninga. (Cu, Myer, 2013).

## **6. OSNOVNI PRINCIPI I PRAVILA PLIOMETRIJSKOG TRENINGA**

Kada se govori o pravilnoj konstrukciji i izvedbi pliometrijskog treninga Čoh (2003) smatra kako je potrebno poštivati neka od sljedećih pravila:

- 1) Ovakav tip treninga izrazito iscrpljuje živčano-mišićni sustav.
- 2) Pravilna tehnika skokova učinkovita je preventiva ozljedama.
- 3) Odmor koji se preporučuje između dva pliometrijska treninga trebao bi biti od 24 do 48 sati.
- 4) Optimalna visina za dubinske skokove je 0.5 do 1 metra.
- 5) Pliometrijski trening podrazumijeva da sportaš posjeduje određenu razinu opće kondicijske pripremljenosti i bazične kondicijske pripremljenosti najviše primarne jakosti.
- 6) Za ovakav tip treninga zahtijeva se određena biološka dob, te nije preporučljiva mlađima od 13 godina
- 7) Koljeno i kukovi moraju biti gore, zbog što većeg zamaha koljenima i ekstenzije kukova ili projekcije.
- 8) Nožni prsti moraju biti usmjereni prema gore.
- 9) Kontakt s podlogom mora biti isključivo na punom srednjem dijelu stopala s minimalnim naglaskom prema naprijed.
- 10) Peta prema gore za dalju projekciju kukova i duži skok.
- 11) Palčevi na rukama gore, blokiranje položaja gornjeg dijela tijela za neprekidnu promjenu sile.

## **7. ODREDNICE (SMJERNICE) PLIOMETRIJSKOG TRENINGA**

Uspješno i kvalitetno realiziran pliometrijski trening ovisi o odrednicama koje definiraju koliko će trening biti uspješan, a to su: pauze, intenzitet, obujam i učestalost samih treninga. U pliometrijskom treningu postoje unaprijed određene preporuke i parametri za svaku od navedenih odrednica, ali one nisu strogo propisane i ne mora ih se direktno pridržavati (Pažin,2006).

### **7.1. Intenzitet treninga**

Prije svega bitno je objasniti što je intenzitet. Intenzitet je definiran količinom sile kojom je opterećen mišićno-tetivni i zglobni sustav samog napora tijekom provođenja vježbi. Neke vježbe imaju manji, a neke vježbe imaju veći utjecaj na mišićno-tetivni i zglobni sustav. Intenzitet i opća didaktička načela sportskog treninga su povezani, pa upravo zbog toga postoji više razina intenziteta. Prema tome, možemo izdvojiti visoki, niski, srednji i jaki intenzitet. Intenziteti obujma ponekad su povezni proporcionalno, a ponekad i obrnuto proporcionalno, odnosno kad se postigne jaki intenzitet dolazi do smanjivanja obujma (Pažin, 2006).

Postoji nekoliko čimbenika o kojima ovisi koliki će biti intenzitet treninga, a to su: smjer kretanja (vertikalni ili horizontalni), vanjsko opterećenje, visina i kontakt s površinom. Također postoje dvije vrste intenziteta:

- količina sile pri udaru,
- razina napora tijekom izvođenja vježbi.

Za što optimalnije rezultate treninga, uz maksimalni napor važna je i brzina izvođenja. No, od veličine mišićnog istežanja bitnija je brzina kojom se mišić isteže. Bolji refleksni odgovor se postiže kada se brzo opterećuje mišić. Intenzivno izvođenje vježbe, iziskuje i primjeren odmor između serija vježbi. Intenzitet je također napor koji je uključen u izvršenje pojedinog zadatka, stoga se prilikom dizanju utega intenzitet prati količinom težine koja je podignuta. U pliometrijskom treningu intenzitet se prati tipom vježbe koja se izvodi. Pokreti u pliometriji kreću prije svega od jednostavnih do vrlo složenih i teških vježbi. Počinje se od preskakanja koje je u puno manje razini stresno od alternativnih preskakanja. Isto tako, poskoci na dvije noge manje su intenzivni od jednostrukih poskoka.

Vrlo je bitno znati kako se manji intenzitet može povećati tako da se dodaju utezi ili se može podizati visina platforme s koje se skače u dubinu. Intenzitet treninga s raznim pliometrijskim

vježbama može biti od niskog do vrlo intenzivnog. Svaki pokušaj klasifikacije vježbi prema intenzitetu u najboljem je slučaju nesavršen (Baboselac, 2015).

## **7.2. Obujam**

Kada se govori o obujmu potrebno je istaknuti da on označava ukupan broj kontakata koje je stopalo ostvarilo s podlogom. On se određuje brojem ponavljanja u odnosu na intenzitet vježbi. Dok s druge strane s brojem ponavljanja varira i broj određenih serija (Pažin, 2006). Obujam specifičnih skokova koji se izvode u bilo kojoj seriji ovisi o intenzitetu i ciljevima koji su zadani. Obično su broj setova i ponavljanja usklađeni s vrstom, intenzitetom i složenošću vježbi koje prije svega uključuju trening ciklusa rastezanja-istezanja. Obujam se također očituje fazom planiranja, napretka i brzinom razvoja postignuća. Ponekad se sami broj ponavljanja kreće od 8 do 12, tako da se manje ponavljanja izvodi u složenijim vježbama, a više ponavljanja u jednostavnijim vježbama. Prema tome, razlikuje se i broj serija. Znanstvenici iz područja sporta iz istočne Europe preporučuju da je optimalan broj setova od 6 do 10 za većinu vježbi. No, ruski sportski znanstvenici preporučuju između 3 i 6 setova, posebno za vježbe skokova visokog intenziteta (Radcliffe, Farentinos, 1999).

## **7.3. Pauze**

Između vježbi u pliometrijskom treningu potrebno je raditi određene pauze, odnosno intervale odmora. Najvažniju ulogu u upravljanju intervalima odmora ima trener koji samostalno treba procijeniti mogućnosti sportaša te uvidjeti koliki intervali trebaju biti te koliko često bi se trebali ponavljati. Neki autori smatraju da se odmor između dva ponavljanja treba biti između pet sekundi i jedne minute (Allerheiligen i Rogers, 1995). Stoga se najčešće tvrdi da je pauza od jedne ili dvije minute između serija optimalna za oporavak sportaša od vježbi pliometrije. S druge strane, kada se izvode vježbe niskog intenziteta period pauze od 30 do 60 sekundi je dovoljan, a kada se izvode o vježbe visokog intenziteta, onda se period odmora kreće između dvije i tri minute (Radcliffe, Farentinos, 2009).

## **7.4. Učestalost treninga**

Učestalost treninga ovisi o ciljevima sportaša te se oni u dogovoru s trenerom mogu mijenjati. Autori su oko učestalosti treninga podijeljenog mišljenja te neki smatraju (Baboselac, 2015) da bi treninzi trebali trajati od 8 do 12 tjedana, dok neki smatraju (Pažin, 2006) kako je potrebno provesti od 12 do 18 tjedana osnovnog pliometrijskog treninga kako bi se uvidjelo odgovaraju li svi uvjeti

sportašu, te kakve su njegove sposobnosti i može li se povećati intenzitet obujma treninga (Pažin, 2006).

<b>Broj skokova u pliometrijskom treningu</b>				
	<b>Nivo</b>			
	<b>Početni</b>	<b>Srednji</b>	<b>Napredni</b>	<b>Intenzitet skokova</b>
<b>Van sezone</b>	60 – 100	100 – 150	120 – 200	Niski – srednji
<b>Predsezona</b>	100 – 250	150 – 300	150 – 450	Srednji – visoki
<b>Sezona</b>	Specifičan (ovisi o sportu)			Srednji
<b>Finalna sezona</b>	Oporavak			Srednji – visoki

**Prilog 1. Primjer intenziteta skokova u pliometrijskom treningu (Dodig, 2002).**



## 8. POZITIVNI UTJECAJI PLIOMETRIJSKOG TRENINGA

Kada se govori o pozitivnim utjecajima pliometrijskog treninga na čovjeka i njegovo zdravlje, neupitna je činjenica da postoji niz pozitivnih posljedica. U posljednja dva desetljeća, pliometrija ima mnogo područja u kojima se može koristiti, kao što su: poboljšanje reaktivnosti neuromuskularnog sustava, optimizacija sportskih rezultata i poboljšanje izvedbe u sportovima eksplozivnog tipa (Fratric, 2016). Kada se primjenjuje pliometrijski trening znatno se povećava generiranje sile i same snage u pokretu prilikom koncentrične faze ciklusa stezanja i skraćivanja, te se sve navedeno događa iz određenih razloga:

- elastična potencijacija,
- refleksna potencijacija,
- vrijeme koje je raspoloživo za proizvodnju sile i
- visoka izometrijska sila na samom početku koncentrične kontrakcije.

Osim navedenog, brojni stručnjaci potvrdili su pozitivan utjecaj pliometrijskog treninga na povećanje gustoće kostiju i povećanje mišićne mase (Fratric, 2016). Također, dokazano je da se provedbom pliometrijskog treninga smanjuje rizik od pojave ozljeda ACL-a (također se upotrebljava i kratica LCA koja je skraćenica od “*anterior cruciatum ligament*” što znači prednjeg križnog ligamenta) kod sportaša zbog promjena živčano-mišićnih biomehaničkih čimbenika, ako se pazi na tehniku izvedbe te na doziranje volumena.

Također je vrlo bitno napomenuti kako se primjenom pliometrijskog treninga može povećati i poboljšati kontrola živčano-mišićnih pri izvedbi rizičnih brzih pokreta, odnosno skokova i doskoka te brze promjene u smjeru kretanja. Ovisno o načinu primjene i učestalosti pliometrijskog treninga može se uočiti da on ostavlja i pozitivne i negativne posljedice. Prilikom izvedbe pliometrijskog treninga potrebno je biti vrlo oprezan kako ne bi došlo do stvaranja ozljeda. Međutim, on u velikoj mjeri ostavlja pozitivne posljedice na sportaše i rekreativce jer poboljšava cjelokupni živčano-mišićni sustav (Marković, Mikulić, 2010).

## **8.1. Pravilna izvedba pliometrijskog treninga**

Sami korijeni pliometrije sežu iz atletike, stoga su pliometrijske vježbe za donji dio tijela prve ušle u upotrebu. Nužna je pravilna izvedba kako ne bi došlo do nastanka ozljeda. Također, kako bi se pliometrijski trening kvalitetno odradio, potrebno je pridržavati se određenih preporuka. S obzirom na to da pliometrijski trening iznimno energetski umara, ne preporučuju se više od 2, 3 treninga tjedno, a razmak između dva treninga bi trebao biti 48 sati. nadalje, nakon pliometrijskog treninga vrlo je bitno opustiti i istegnute mišiće kako bi se mogli relaksirati i pripremiti za sljedeći intenzivni trening. Bitno je istaknuti da pliometrijski treninzi stvaraju povećani rizik od nastanka ozljeda zbog snažnih sila koje su generirane tijekom treninga. Dobra kondicijska pripremljenost znači posjedovanje određenog stupnja fleksibilnosti, snage, jakosti i mišićne izdržljivosti.

Prije nego se počne s pliometrijskim treningom potrebno je da sportaš postigne visoku razinu fizičke snage, propriocepcije i fleksibilnosti. Pojedini zahtjevi za minimalnom snagom razlikuju se u ovisnosti o mjestu na kojem će se informacije prikupljati i o intenzitetu trening pliometrije. Tijekom izvođenja vježbe u pliometrijskom treningu vrlo je bitna snaga trupa i fleksibilnost, koja je prije svega potrebna za sprječavanje nastanka ozljeda te za unaprjeđenje utjecaja ciklusa skraćivanja i istežanja. Propriocepcija je važna značajka ravnoteže, agilnosti i koordinacije, a one neophodne za izvođenje vježbi pliometrije na siguran način. Propriocepcija je uvjetovana mehanosenzornim neuronima (proprioceptorima) koji se nalaze u svim mišićima, zglobovima i tetivama. Propriocepcija ima važnu ulogu u zaštiti zglobova od nekontroliranih i nepravilnih pokreta koji mogu uzrokovati ozljede.

Također, propriocepcija predstavlja sustav ravnotežnih vježbi koje se provode na labilnim površinama poput lopti i balans ploče. Vježbe propriocepcije temelje se na stimulaciji održavanja ravnoteže u raznim položajima i pri različitim pokretima. Propriocepcija se, također, često primjenjuje u rehabilitaciji ozljeda, ali i u prevenciji nastanka istih (Marković, 2013).

## **8.2. Rizici pliometrijskog treninga**

Neupitna je činjenica da svaki trening, pa tako i pliometrijski nosi sa sobom određeni rizik i mogućnost stvaranja ozljeda, posebice ako se ne izvodi na pravilan način. Rizici nepravilne upotrebe pliometrijskog treninga mogu biti raznolike akutne ozljede kao što su ozljede mišića natkoljenice, DOMS, ozljede ligamenata i distorzije ili neki od simptoma prenaprezanja. Kako bi se spriječilo stvaranje ozljeda potrebno je prije svega izvoditi pravilan, unaprijed konstruiran pliometrijski

trening te poštivati određena pravila. Vrlo je bitno poštivati princip specifičnosti slušati trenera i njegove upute, fokusirati se na pravilnu tehniku izvođenja vježbi, obratiti pažnju na brzinu prilikom istežanja, poštivati princip doziranja opterećenja i raditi postupnu progresiju u provođenju treninga.

Najveći volumen treninga trebao biti od 6 do 8 tjedana prije samog natjecanja. Vrlo je bitno voditi računa o pliometrijskom treningu te ga shvatiti ozbiljno i pravilno dozirati treninge kako ne bi došlo do preopterećenja te kako bi sam trening bio uspješan, funkcionalan i kvalitetno realiziran (Marković, Mikulić, 2010).

### **8.3. Ozljede**

Kada se govori o sportskim ozljedama nužno je napomenuti da one u širem smislu označavaju sve ozljede koje su nastale tijekom izvođenja bilo koje kineziološke aktivnosti, dok se, u užem smislu, odnose na ozljede specifične za određene sportske grane. Vježbe prevencije od velike su važnosti, jer se njihovom izvedbom uvelike može smanjiti rizik od pojave ozljeda. Zbog toga, sportaševe vještine provedbe određenih aktivnosti, kao što su fizička i psihička sposobnost analiziranja situacije u kojoj se on nalazi, izuzetno su važne u prevenciji ozljeda. Jedna od temeljnih motoričkih sposobnosti za kvalitetnu prevenciju ozljeda jest fleksibilnost, dok je znatan broj ozljeda u sportu lakše prirode i većinom pogađaju mišiće i ligamente.

Kao što su i svima poznati, neki od osnovnih principa saniranja ozljeda su hlađenje, kompresija, elevacija i mirovanje (Baboselac, 2015). Hlađenje je prvi korak nakon nastanka ozljede i koristi se kako bi se ublažila reakcija tkiva na tu ozljedu. Ovim postupkom postiže se vazokonstrikcija, i tako se smanjuje prokrvljenost ozlijeđenog dijela tijela i sprječava nastanak hematoma. Smanjenje refleksnih spazmaokolnih mišića i usporavanje ili zaustavljanje senzornih puteva boli, dva su načina pomoću kojih se, hlađenjem, ublažava bol. Kompresija bi se trebala provoditi istovremeno dok se provodi i hlađenje. Kompresija se može vršiti kompresivnim zavojem, manualnim pritiskom, elastičnim zavojem. Najučestalija metoda je kompresija pomoću elastičnog zavoja koji se veže preko vrećice leda. Glavni cilj principa kompresije je da se poboljšaju uvjeti resorpcije tako što se hematoma raširi na što veću površinu. Ako se sportaš ozlijedi na sportskom terenu važno je primijeniti i princip elevacije koji podrazumijeva postavljanje ozlijeđenog ekstremiteta iznad razine srca. Nakon nastanka ozljede i provede navedenih principa na red dolazi mirovanje kojim se smanjuje lokalna reakcija tkiva na traumu i uvelike pridonosi učinkovitom zarastanju rane (Baboselac, 2015).

Kada se govori o metodama oporavka nakon pliometrijskog treninga, potrebno je istaknuti kako postoji širok spektar istih koje sportaši koriste s ciljem što boljeg i bržeg oporavka. Izbor određene metode i njegoa primjena prvenstveno ovisi o sportu kojim se sportaš bavi, vremenu do sljedećeg treninga ili utakmice, opremi kojom se raspolaže i stručnosti osoblja. Određene metode koje su u današnje vrijeme najpopularnije podrazumijevaju hidroterapiju, aktivan oporavak, kompresijsku odjeću, istezanje, masažu, spavanje i ono što je najbitnije, prehranu. Neke od takvih metoda su: ledena kupka, kriokomora, kriosaua, izmjenične kupke, istezanje, kompresija, masaža kinesiotaping, miofascijalne tehnike, dryneedling, foamrolling i elektroakupunktura (Baboselac, 2015).

## 9. ZAKLJUČAK

Na kraju, može se zaključiti da pliometrija označava sve vrste treninga koji sadrže vježbe u kojima dolazi do ekscentrično-koncentrične mišićne kontrakcije. Također, pliometrija je metoda koja se smatra jednom od najkorištenijih metoda vježbanja u sportu i poznata je preko 50 godina. Primarni je cilj ovakvog treninga što brži prelazak iz ekscentrične u koncentričnu kontrakciju. Također, prilikom realizacije pliometrijskog treninga nužno je pridržavati se određene zakonitosti i pravilno izvoditi trening kako ne bi došlo do negativnih posljedica, odnosno do stvaranja ozljeda. Nužno je reći da je tijekom pliometrijskog treninga potrebna ravnoteža cijelog tijela kako bi se vježbe, odnosno pokreti pravilno izveli. Sve navedeno dovodi do velikog opterećenja mišića i potrošnje energije. Nadalje, zbog iznimno jakog intenziteta ovakvog treninga rizik za nastanak ozljeda je velik, posebice ako se vježbe ne provode konstrukcijski na pravilan način, te ako one nisu prilagođene sposobnostima i mogućnostima sportaša.

Zaključno gledano, pliometrijski trening ima veliki utjecaj na kondicijsku pripremljenost sportaša, stoga je nužno da se trening izvodi konstrukcijski pravilno. Od velike je važnosti provjeriti jesu li zadovoljeni svi uvjeti za pravilnu izvedbu treninga, kao što su stav sportaša prema treneru, razina kondicijske pripremljenosti, razina tjelesne zrelosti, odgovarajuća oprema, površina, višenamjenska pomagala, redoslijed i raspored treninga. Ako su svi uvjeti zadovoljeni, neupitna je činjenica da će onda i rezultati biti zadovoljavajući, odnosno na visokoj i uspješnoj razini, a cjelokupni program kvalitetno izrealiziran i konstruiran, a to je dakako, od temeljne važnosti za pliometrijski trening.

## POPIS LITERATURE

- Baboselac, J. (2015). *Primjena treninga pliometrije u svrhu prevencije ozljede koljena*. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu. Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:012137>
- Bompa T. (1993). *Power training for sport – plyometrics for maximum power development*. Kanada: Coaching Association of Canada
- Chu D. (1992). *Jumping into plyometrics*. United states of America: Human Kinetics
- Chu, D. i Myer, G. D. (2013.). *Plyometrics*. United states of America: Human Kinetics
- Clarc, M.A. i Lucett, S.C. (2010). *NASM essentials of sports performance training*. Philadelphia US: Lippincott Williams & Wilkins.
- Čoh, M. (2003). Razvoj brzine u kondicijskoj pripremi sportaša. U D. Milanović i I. Jukić (ur.), Zbornik radova „Kondicijska priprema sportaša 2008“. (str. 229 - 234.). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagreb, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Dodig, M. (2003). *Pliometrijski mišićni i trening*. Rijeka: Sveučilište u Rijeci.
- Fratrić, F. (2016). *Teorija i metodika sportskog treninga*. Beograd: Pokrajinski zavod za sport.
- Guadalupe-Grau, A., Perez-Gomez, J., Olmedillas, H., Chavarren, J., Dorado, C., Santana, A., Serrano-Sanchez, J.A. I Calbet, J.A. (2009). Strength training combined with plyometric jumps in adults: sex differences in fat-bone axis adaptations. *Journal of applied physiology*, 106(4), 1100-1111. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.91469.2008>
- Marković, G. (2013). Znanstvene i praktične osnove primjene pliometrijskog treninga. *Atletski seminar*. Zagreb: Hrvatski atletski savez.
- Markovic, G., i Mikulic, P. (2010). Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sportsmedicine*, 40, 859-895. <https://doi.org/10.2165/11318370-000000000-00000>
- Milanović D. (2010). *Teorija i metodika treninga*. Zagreb: Odjel za izobrazbu trenera Društvenog veleučilišta u Zagrebu. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Milanović, L. i Jukić. Nakić, J. i Čustonja, Z (2003). Kondicijski trening mlađih dobnih skupina. Zagreb: *Kondicijska priprema sportaša*. Zbornik radova (55-62).
- Pažin, N. (2006). Saznanja o pliometrijskom metodu i načinu njegove primjene u treningu utvrđena analizom različitih informacionih izvora. *Fizička kultura*, 60 (1), 68-83.
- Perić, D. (1997). *Uvod u sportsku antropomotoriku*. Beograd: Sportska akademija.
- Radcliffe, J., i Farentinos, R. (2009). *Pliometrija*. Zagreb: GOPALd.o.o.

- Radcliffe, J.C. i Farentinos, R.C. (1985). *Plyometrics: explosive power training*. Illinois: Human Kinetics.
- Radcliffe, J.C. I Farentinos, R.C. (1999). *High powered-plyometrics*. United states of America: Human Kinetics.
- Ramírez-Campillo, R., González-Jurado, J.A., Martínez, C., Nakamura, F.Y., Peñailillo, L., Meylan, C. M., Caniuqueo, A., Cañas-Jamet, R., Moran, J., Alonso-Martínez, A. M., i Izquierdo, M. (2016). Effects of plyometric training and creatinesupplementation on maximal-intensity exercise and endurance in female soccer players. *Journal of science and medicine in sport*, 19(8),682687. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2>
- Romić, Z. (2020). *Teorija i metodika pliometrijskog treninga*. Završni rad. Split: Sveučilište u Splitu. Kineziološki fakultet.
- Šimunec, A. (2020). *Pliometrijski trening u nogometu*. Završni rad. Split: Sveučilište u Splitu. Kineziološki fakultet.
- Verhošanski, J. V., Šestakov, M.P., Novikov, M.P. i Nićin, Đ.A. (2007). *Specifična snaga u sportu-teorija i metodika*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Zatsiorsky, V.M., i Kraemer, W.J. (2009). *Nauka i praksa u treningu snage*. Beograd: SUBCOM

## ŽIVOTOPIS

### OSOBNI PODATCI:

Ime i prezime: Ivan Stojić

Datum rođenja: 23.11.1999.

Mjesto rođenja: Vinkovci

Adresa: Braće Radića 114, Retkovci, 32282

Nacionalnost: Hrvat

E-pošta: istojic@kifos.hr

### OBRAZOVANJE:

2006.-2014. Osnovna škola Retkovci

2014.-2018. Zdravstvena i veterinarska škola dr. Andrije Štampara Vinkovci

2019.-2023. Studiram na Kineziološkom fakultetu

### OSTALO

-služim se računalom

-treniram nogomet

-imam vozačku dozvolu

-trener sam mlađih kategorija u nogometu (mlađi pioniri, stariji pioniri)

-imam radnog iskustva u raznim sektorima

-dobar sam u svim sportovima

-znam dva strana jezika



