Trening jakosti i snage u razdoblju od 2005. do 2015. godine

Lutring, Domagoj

Master's thesis / Diplomski rad

2016

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:745730

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-20**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET

(studij za stjecanje visoke stručne spreme
i stručnog naziva: magistar kineziologije)

Domagoj Lutring

TRENING JAKOSTI I SNAGE U RAZDOBLJU OD 2005. DO 2015. GODINE

(diplomski rad)

Mentor:
izv. prof. dr. sc. Goran Sporiš

Zagreb, rujan 2016.

Sažetak

Nakon početnog definiranja jakosti i snage i njihove glavne razlike, pregledani su znanstveni radovi i literatura objavljeni u razdoblju od 2005. do 2015. godine. Birani su radovi koji su najviše citirani, a literatura koja je bila dostupna u knjižnici Kineziološkoga fakulteta u Zagrebu. Ovaj rad je napravljen sa svrhom da čitatelju da uvid u područje i pruži osnovne informacije svakoga od odabranih radova i knjiga. U objavljenim radovima je utvrđivana povezanost s jedne strane jakosti i sanage s ostalima sposobnostima sportaša (brzina, fleksibilnost, ravnoteža...), također utjecaj pojedinih sposobnosti na rezultat u testovima jakosti i snazi. Navedeni utjecaji su utvrđivani na populaciji sportaša, mladih i starijih osoba, kao i razlikama između muškaraca i žena. Također utjecaj određenoga tipa treninga na jakost i snagu, ovdje najviše pliometriskog treninga. Svakako novost predstavlja proučavanje utjecaja vibraciskog treninga. Dok nam objavljene knjige daju više teoriski pristup kako u planiranju i provedbi pojedinačnoga treninga, tako i u kratkoročnom i dugoročnom planiranju sportske karijere, od najranije dobi kada se dijete počne baviti sportom pa sve do završetka sportske karijere.

Ključne riječi: **jakost, snaga, trening**

Abstract

After definitions of strength and power also their main differences at begin, we will show review of scientific research and publication published in period from year 2005 to year 2015. I chose scientific research that are most citations, and publication available in Zagreb, Faculty of kinesiology library. This review is maded for the purpose to provide the basic area information from each of the selected scientific research and publication to the reader. In the published scientific research is determined connection, from one side, strength and power with others abilities of athletes (speed, flexibility, balance ...), also impact individual ability to score in tests of strength and power. These impacts are identified on the population of athletes, young and elderly, as well as the differences between men and women. Also the influence of the specific type of training on strength and power, here mostly plyometric training. Of course, the new thing are research of the influence of vibration training. While publication give us more theoretical approach to the planning and implementation of individual training, also the short and long term planning of sports career, from an early age when the child begins to participate in sports until the end of sports career.

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

Sadržaj

1. Uvod 5
2. Pregled radova objavljenih u časopisima 8
   - 2.1. 2005. godina 8
   - 2.2. 2006. godina 9
   - 2.3. 2007. godina 11
   - 2.4. 2008. godina 12
   - 2.5. 2009. godina 14
   - 2.6. 2010. godina 15
   - 2.7. 2011. godina 16
   - 2.8. 2013. godina 18
   - 2.9. 2014. godina 19
   - 2.10. 2015. godina 20
3. Pregled objavljenih knjiga 21
   - 3.1. Teorijske i metodičke osnove treninga jakosti i snage 21
   - 3.2. Jakost i snaga u treningu djece i mladih sportaša 24
4. Zaključak 27
5. Literatura 28

1. Uvod

Kako bi uspiješno mogli napraviti pregled istraživanja treninga jakosti i snage moramo definirat razliku između jakosti i snage.

“Jakost (statična ili dinamična) je najveće voljna mišićna sila koju sportaš može proizvesti u dinamičnom ili statičnom režimu mišićnog rada prilikom, primjerice, dizanja utega velikih težina (1RM; dinamična jakost) ili pokušaja dizanja utega koje sportaš ne može pokrenuti (statična jakost)” (Milanović, 2013:342)

“Snaga se može definirati jednako kao i jakost, ali uz uvijet da sportaš generira maksimalnu mišićnu silu u što kraćem vremenu. To znači da dva sportaša koji imaju jednaku jakost mogu biti različito snažni. Snažniji je onaj koji maksimalnu silu proizvede u kraćem vremenu.” (Milanović, 2013:342)

Ne postoji struktura gibanja, bila ona sportska ili prirodni oblik gibanja, koja ne zahtjeva proizvodnju mišićne sile, a time i određenu razinu jakosti ili snage, i upravo iz toga razloga moramo ih sagledati kao cjelinu. Trening jakosti i snage koristi se u svrhu unapređenja sportskih rezultata, poboljšanja kvalitete života, prevenciji ozljeda i rehabilitaciji. I upravo takva široka primjena treninga jakosti i snage dovela do primjene različitih oblika treninga, velikog broja rekvizita i suplimenata koji se primjenjuju prije, tijekom i nakon treninga. Sve u svrhu postizanja velikog fiziološkog odgovora organizma na trening i ubrzavanja vremena oporavka, a time, zajednički, i većeg superkompenzacijskog vala.

Promatrajući rezultate profesionalnih sportaša možemo zaključiti da se na tome području radi vrlo uspješno, jer se neprestano postavljaju novi rekordi. Naravno da je teško, gotovo nemoguće izvoditi istraživanja na profesionalnim sportašima, ali tu su istraživanja povezana sa amaterskim sportašima i rekreativcima koja će predstavljati temelj ovoga rada. Svi predstavljaju ljudsku populaciju, a time i

iste fiziološke reakcije organizma, u većem ili manjem intenzitetu. A treneri ne samo profesionalnih sportaša moraju biti sa svime time upoznati, jer baš tu mogu pronaći odgovor na pitanje, kako unaprijediti svoga klijenta, bez obzira dali on bio rekreativac, profesionalni ili amaterski sportaš. Ali naravno, ne slijepo pratiti sve što je napisano. Već na temelju svog znanja i iskustva, donijeti odluku o tome koji od noviteta će primjeniti u treningu svog klijenta.

Predstavimo ideje autora koji su vršili istraživanja i pisali radove i knjige na temu jakosti i sanage, čiji se radovi ili djela smatraju najznačajnijima u razdoblju koje je navedeno u naslovu ovoga pregleda, što će ujedno predstavljati polazište za ovaj rad. Kako bih odredili koji su radovi najznačajniji, prmatrali smo koliko je puta određeni rad citiran. Taj podatak je dobiven iz iste baze podataka kao i svi radovi koji se koriste u ovome pregledu. Pretraživana baza podataka je Thomson Reuters (Web of Science), a pretraživani pojmovi Strength (jakost), Power (snaga) i Training (trening). Dok se kao izvor knjiga koristila knjižnica Kineziološkoga fakulteta u Zagrebu.

Bez obzira s kojeg stajališta promatrali, dobit ćemo vrlo širok spektar podataka. Dobivamo istraživanja i na ženama i na muškarcima, također od mladih, zdravih odraslih pa sve do starijih. Uzimajući u obzir samo navedene naslove možemo vidjeti da je mali broj istraživanja usmjeren i na profesionalne sportaše. Promatrajući izravno trening jakost i snage možemo vidjeti da se postavljaju pitanja o njihovu utjecaju na druge sposobnosti ili u svrhu prevencije. Također i utjecaj treninga drugih sposobnosti na jakost i snagu.

Cilj ovoga rada je prikazati pitanja koja su se postavljala i dobivene odgovore na temu treninga jakosti i snage u vremenskom razdoblju od 2005. do 2015. godine. Predstaviti nove informacije prvenstveno trenerima i studentima. Također i svima koji zbog bilo kojeg razloga nisu uspjeli pratiti sve novoobjavljeno ili se zbog određenih razloga bavili drugim pitanjima. Na početku diskusije, kronološkim redoslijedom kako su radovi objavljeni, tako će svaki od odabranih radova biti predstavljen sa svojim najznačajnijim pitanjima, rezultatima i zaključcima. A

ukoliko bude dodirnih točaka u radovima, zbog velikog područja o kojemu se radi možda ih i ne bude, svakim slijedećim radom napraviti i osvrt na prethodno predstavljene radove. A iz razloga što knjige predstavljaju jednu veću cjelinu, biti će predstavljene nakon radova objavljenih u časopisima.

2. Pregled radova objavljenih u časopisima

2.1. 2005. godina

Započeti ćemo s radom "Strength and power predictors of sports speed" (Cronin, J.B., Hansen, K.T., 2005.). Cijeli rad se temelji na predpostavci da je za sportsku izvedbu bitnija startna brzina i ubrzanje od maksimalne brzine. Istaživanjem je provjeravana korelacija između rezultata tstova kojima se procjenjuju jakost i snaga, i testa kojim se procnjenjuje brzina. Uzorak ispitanika sastojao se od 26 profesionalnih igrača ragbija starosti 23.2 +/-3.3 godine. Brzina se provjeravala sprintom na 30 metara sa prolazima na 5 i 10 metara. Snaga se procjenjivala testovima skok iz čućnja s opterećenjem od 30 kilogeama, skok iz čućnja uz predhodnu ekscentričnu kontrakciju i analizim dubinskoga skoka. Izometrička jakost prednje i stražnje strane natkoljenice. Maksimalna jakost (3RM) za koju nisu navedeni testovi, ali iz prije navedenoga predpostavljam da su to čućanj i/ili mrtvo dizanje. Nakon provedenoga mjerenja uspoređivali su se rezultati postignuti na testovima jakosti i snage između bržih i sporijih sportaša. Korelacija između rezultata postignutih u testovima maksimalne jakosti i izometričke jakosti sa rezultatima dubinskih skokova i vremena postignutog u sprintu na 5, 10 i 30 metara nije značajna. Dok je između rezultata postignutim u skoku iz čućnja i skoku iz čućnja uz predhodnu ekscentričnu kontrakciju i rezultata postignutih u sprintu na 5, 10, i 30 metara utvrđena povezanost. Zaključak istraživanja, treningom snage može se značajnije nego treningom jakosti utjecati na startnu brzinu i ubrzanje.

2.2. 2006. godina

U radu “The effects of plyometric vs. dynamic stabilization and balance training on power, balance, and landing force in female athletes“ (Myer, G. D. et al., 2006.) istraživan je utjecj pliometrijskoga treninga i treninga dinamičke stabilizacije na snagu, ravnotežu i silu doskoka kod sportašica. Rad se temeljio na jednoj poznatoj i jednoj nepoznatoj činjenici. Poznato nam je da živčano-mišićni trening koji uključuje pliometrijski trening i trening dinamičke stabilizacije smanjuje mogućnost ozljede prednjeg križnog ligamenta. A radom je bio cilj ispitati biomehaničke efekte pliometrijskoga treninga i treninga dinamičke stabilizacije. 18 sportašica uzrasta srednje škole provelo je 18 treninga u razdoblju od 7 tjedana. Dokazano je da oba treninga mogu povoljno utjecati na valgus donjih ekstremiteta. Također oba treninga povoljno utječu na mehaniku doskoka dubinskih skokova, a trening dinamičke stabilizacije povoljno i na mehaniku doskoka jednonožnog dubinskog skoka. Zaključak ovoga rada je da oba tipa treninga treba uključiti u prevencijski tip treninga.

Slijedećim radom „Acute effects of whole-body vibration on muscle activity, strength, and power“ (Cormie, P. et al., 2006.) ispitivao se akutni utjecaj vibracijskog treninga na jakost i snagu sportaša. Ispitivanje se provodilo na 9 treniranih muškaraca. Jakost se testirala izometričkim čućnjem a snaga vertikalnim skokom iz čućnja uz prethodnu ekscentričnu kontrakciju. Ispitivanje je provedeno na način da su napravljena oba testa nakon kojih je slijedio 30 sekundni vibracije cijeloga tijela i ponavljanje testova. Testom je dokazan akutni efekt u obliku povećanje visine skoka iz čućnja uz prethodnu ekscentričnu kontrakciju. Nakon ovoga rada vibracijski trening cijeloga tijela postaje potencijalni oblik zagrijavanja za trening s ciljem povečanja vertikalne skočnosti sportaša. Također na kraju ovoga rada stavljen je naglasak na daljnju potrebu istraživanja ovog područja kako bi se

moglo reći kakav utjecaj na sportsku izvedbu ima koji protokol vibraciskoga treninga.

2.3. 2007. godina

Dali je maksimalno iskazivanje snage pri 1RM? Ne. Slijedeći rad, "Optimal loading for maximal power output during lower-body resistance exercises" (Cormie, P. et al., 2007.) se pozabavio upravo time pitanjem. Ispitivanje je provedeno na 12 treninranih sportaša. Koristili su se testovi skok iz čučnja, čućanj i trzaj. Nakon određivanja 1RM mjerena je proizvodnja sile i brzina izvođenja pri određenome postotku od 1RM. Zaključak ovoga rada je da je najveće iskazivanje snage nije pri 1RM već pri različitim postocima istoga.

Slijedi nam pregled radova „The effects of stretching on strength performance" (Rubini, E.C., Costa, A.L.L., Gomes, P.S.C., 2007.) koji se pozabavio pregledom utjecaja istezanja na izvedbu ovisnu o jakosti. Poznato nam je da su i fleksibilnost i jakost, u različitim omjerima, bitni za uspješnost u određenome sportu. Ali kakva je povezanost među njima? Uobičajeno je među sportašima, trenerima i rekreativcima prakticiranje istezanja prije treninga jakosti. Preporuke za istezanje možemo dobiti iz različitih izvor, uglavnom u svrhu prevencije ozljeda, odgađanja umora i unapređenja izvedbe. Ali ovime pregledom su ispitani akutni i kronični efekti istezanja koje je prethodilo treningu jakosti. Radovi koji su predstavljeni u ovome pregledu ukazuju na smanjenje jakosti ukoliko je prethodilo istezanje.

2.4. 2008. godina

Dalje ćemo se pozabaviti pitanjem kakav utjecaj trening snage i jakosti mogu imati kod starijih osoba. Sam rad koji ćemo pratiti, "Strength versus muscle power-specific resistance training in community-dwelling older adults" (Henwood, T.R., Riek, S., Taaffe, D.R., 2008.) započinje tvrdnjom da gubitak snage u procesu starenja ima veći značaj od gubitka samo jakosti. Zbog toga je ovim radom uspoređen utjecaj treninga jakosti i treninga snage na mišićnu funkciju i izvedbu starijih. Uzorak ispitanika se sastojao od 68 zdravih starijih osoba starosti od 65 do 84 godine. Bili su podjeljeni u 3 skupine. Prva skupina je provodila trening jakosti, druga skupina trening snage, dok je treća skupina bila kontrolna. Program se provodio 24 tjedna s 2 treninga tjedno. Kako bi se mogao provjeriti utjecaj treninga provedeno je inicijalno testiranje kojim je mjerena dinamička i izometrička jakost, snaga, brzina pokreta, mišićna izdržljivost i baterija testova motoričkih zadataka. Nakon provedenoga programa obje skupine, i trenig jakosti i trening snage, pokazale su bolje rezultate na završnome testiranju naspram inicijalnog testiranja i kontrolne skupine. Ali zbog razlika u specifičnosti treninga jakosti i treninga snage, grupa koja je provodila trening snage ukupno je napravila manje trenažnoga rada.

U daljnjem radu, „Short-term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in profesional soccer players" (Ronnestad, B.R. et al., 2008.) promatrana je specifična populacija u konkretnome sportu. Jedna nogometna ekipa podjeljena je u dvije skupine. Prva skupina izvodila je trening snage i predstavljala je kontrolnu skupinu. Dok je druga skupina izvodila trening snage nadopunjen pliometrijskim treningom. Takav proces treninga se provodio kroz razdoblje od 7 tjedana 2 puta tjedno. Uz to sportaši su u tome razdoblju imami 6 do 8 utakmica. Uspoređeni su rezultati inicijalnog i finalnog testiranja 1RM polučućnja, skok iz čućnja, skok iz čućnja uz prethodnu ekscentričnu kontrakciju, proizvodnju sile u polučućnju s 20, 35 i 50 kilograma, ubrzanje i sprint na 40 metara. Rezultati su

pokazali da ne postoji značajna razlika u izvedbi između sportaša koji provode trening snage i sportaša koji uz trening snage dodatno provode i pliometrijski trening.

2.5. 2009. godina

Sljedećim preglednim radom, „Vibration training: could it enhance the strength, power, or speed of athletes?“ (Wilcock, I.M., et al., 2009.) obuhvaćeno nekoliko istraživanja kako bi se dobio bolji uvid u vibracijski trening i dodatno ispitao njegov utjecaj na jakost, snagu i brzinu sportaša. Također, mogu li se dobiti kronični efekti? Glavni cilj je analizirati dali je moguće imati bilo kakve dobrobiti na izvedbu sportaša, jer upravo je to ono čemuj težimo. Pretpostavka je da vibracijski trening povećava utjecaj gravitacijske sile te time povećava opterećenje bilo koje vježbe. Dokazana je dobrobit u povećanju jakosti sportaša u obliku povećanja 1RM, također povećanje snage u obliku skočnosti, boljim rezultatum u testu skok iz čućnja uz prethodnu ekscentričnu kontrakciju. Utjecaj na brzinu sportaša nije dokazan.

Ovakav zaključak o utjecaju vibracijskog treninga na brzinu sportaša nije bio očekivan jer je prethodnim radom, „Acute effects of whole-body vibration on muscle activity, strength, and power“ (Cormie, P., et al., 2006) kojim je ispitivan utjecaj vibracijskog treninga na pojedine motoričke sposobnosti sportaša, dokazan akutni efekt u obliku povećanje visine skoka iz čućnja uz prethodnu ekscentričnu kontrakciju i vibracijski trenig preporučen u svrhu zagrijavanja, odnosno na rezultate u testovima za procjenu snage. Dok je u radu “Strength and power predictors of speed” (Cronin, J.B., Hasen, K.T., 2005.) dokazan utjecaj treninga snage na brzinu sportaša. Iz ovakvih suprostavljajućih rezultata jasno nam je da su potrebna dodatna istraživanja o povezanosti vibracijskog treninga i brzine.

Neki autori su imali pretpostavku o utjecaju vibracijskog treninga na živćano-mišićnu potencijaciju, ali istraživanjima nije dokazano. Nema zabilježenih negativnih utjecaja vibracijskoga treninga na izvedbu sportaša, a takav oblik treninga predstavlja dodatni stimulans iz koji nosi određene dobrobiti i to bi svakako trebalo iskoristiti u treningu. Naravno da i nakon ovoga rada postoji daljnja potreba za istraživanjem vibracijskoga treninga jer nam još uvijek nije poznato koji su to mehanizmi odgovorni za zabilježene dobrobiti.

2.6. 2010. godina

Ponovno ćemo se pozabaviti pitanjem kakav utjecaj trening snage i jakosti mogu imati kod starijih osoba. Slijedeći rad koji ćemo uključiti u ovaj pregled, a da je na temu starenja, je "Role of the nervous system in sarcopenia and muscle atrophy with aging: strength training as a countermeasure" (Aagaard, P., et al.,2010.). Starenje nam donosi otežavanje i/ili gubitak motoričke kontrole, smanjenje izlučivanja inzulina, povećanu mogućnost pojave tumora i povećanje oksidativnog stresa na stanice. Nakon uvodnog objašnjenja procesa starenja jasno nam je zbog čega dolazi do pada sposobnosti, pada u jakosti i snazi čak i u visoko treniranih sportaša. Postavljeno je pitanje dali trening jakosti može prdstavljati protumjeru starenju? Radom je potvrđeno da trening jakosti može predstavljati protumjeru starenju čak i u ispitanika s više od 80 godina. Moguće je potaknuti mišićnu hipertrofiju i održati živčano- mišićnu funkciju.

Prisjetimo se rada "Strength versus muscle power-specific resistance training in community-dwelling older adults" (Henwood, T.R., Riek, S., Taaffe, D.R., 2008.) koji se već dotaknuo utjecaja treninga jakosti i nage na proces starenja. S oba rada je dokazan pozitivan utjecaj treninga jakosti i sange u procesu starenja.

2.7. 2011. godina

Pregledni rad "Developing Maximal Neuromuscular Power Part 1-Biological Basis of Maximal Power Production" (Cormie, P., McGuigan, M.R., Newton, R.U., 2011.) istražio je i objasnio biološku podlogu u procesu razvoja snage. Sposobnost proizvodnje maksimalne snage je pod utjecajem vrste mišićne aktivacije, vremena dostupnoga za proizvodnu sile, uskladištenoj i/ili proizvedenoj elastičnoj energiji, tipa mišićnih vlakana, građi mišića i tetiva, živćano-mišićnoj kordinaciji i unutarmišićnoj kordinaciji. Također svaki poremećaj mišićne homeostaze (umor, promjena temperature, hormonalno okruženje) ima određeni utjecaj na jakost i snagu. Dokazano je da trening s opterećenjem ima specifičan utjecaj na svaki od ranije navedenih faktora. Zbog toga je razumjevanje bioloških faktora koji utječu na proizvodnju snage od ključne važnosti za efikasan razvoj programa treninga kako bi se uspješno unaprijedila snaga.

Dok nam je prethodni rad dao znanstveni uvid u području snage, drugi dio rada "Developing Maximal Neuromuscular Power Part 2-Training Considerations for Improving Maximal Power Production" (Cormie, P., McGuigan, M.R., Newton, R.U., 2011.) daje nam praktičnu primjenu u razvoju programa treninga jakosti. Rad započinje s predpostavkom da je snaga u većini sportova i sportskih disciplina nezaobilazna komponenta uspješnosti, a ključni problem u znanstvenom i prektičnom području razvoj efikasnog treninga za unapređenje snage u složenim višezglobnim pokretima. Kao prvo moramo utvrditi vezu između jakosti i snage. Pojedinac ne može uspješno razvijati snagu ukoliko nema zadovoljenu određenu razinu jakosti. Zbog toga je razvoj maksimalne jakosti nezaobilazna komponenta u dugoročnome razvoju sportaša i unapređenja njegove snage. Prema tvrdnjama autora snagu možemo unaprijeđivati s tri tipa treninga: balistički, pliometrijski i trening olimpijskog dizanja. U ovome radu prvi puta se susrečemo s terminom balistički trenig.

Balistički trening, “opterećenje (najčešće je to uteg, medicinka, kugla ili vlastita masa) se nastoji u koncentričnoj fazi maksimalno ubrzati i izbaciti u slobodan prostor” (Marković, Peruško, 2003:113).

Preporučeni su veliki rasponi opterećenja i vježbi koje koristiti. Naravo sve će ovisiti prvenstveno o dobi sportaša, razini treninranosti i zdravstvenome statusu. U balističkome treningu koristiti ćemo opterećenja do 50% 1RM. Ukoliko koristimo olimpijska dizanja koristiti opterećenja od 50 do 90% 1RM. Upravo su navedeni rasponi opterećenja dali najbolje rezultate, tj. najveći napredak u snazi. Ukoliko koristimo pliometrijski trening koristit oblike što je moguće sličnije situacijskim uvijetima, uz minimalno ili bez vanjskoga opterećenja. Svrha izvođenja pliometrijskoga treninga je pokrete izvoditi tehnički ispravno što je moguće većom brzinom. Ukoliko vanjsko opterećenje na bilo koji način narušava tehniku pokreta ili brzinu izvođenja, vanjsko opterećenje se mora smanjiti ili ukloniti. Promatrajući dugoročno sportaševu karijeru svaki od navedenih treninga može pronaći svoju primjenu, a kako bi postigli maksimalni napredak u snazi sportaša, treninzi će se izmjenjivati u većim ili manjim ciklusima sportske pripreme.

2.8. 2013. godina

Pogledajmo u slijedećemu radu, "Gender-specific influences of balance, speed, and power on agility performance" (Sekulic,D., et al., 2013.), usporedimo utjecaj snage naspram utjecaja brzine i ravnoteže na agailnost sportaša, promatrajući razlike po spolu. "Visoka razina agilnosti omogućava sportašu brzu promjenu smjera kretanja" (Milanović, 2013:111). Upravo zbog nepredvidivog trenutka za promjenu i brzinu smjera kretanja autori su pretpostavili da snaga, brzina i ravnoteža imaju značajan utjecaj na agilnost sportaša. Provedenim istraživanjem tražena je povezanost između rezultata u testovima kojima se procjenjuje snaga, brzina i ravnoteža sa rezultatom u testovima agilnosti. Kako bi dobili rezultate upotrebljive u prasi, definirana je povezanost snage, brzine i ravnoteže sa agilnosti posebo za sportaše i posebno za sportašice. U testiranju je sudjelovalo 32 sportaša i 31 sportašica starosti 20.02 +/- 1.89 godina iz timskih sportova, borilačkih sportova, gimnastike i plesa. Kod oba spola pokazala se velika povezanost između testa agilnosti, trčanje s promjenom naprijed-nazad, i testa brzine, sprint na 10 metara. Također utvrđena je povezanost između testova agilnosti, trčanje s promjenom naprijed-nazad i T testa, s testom snage, skok iz čućnja, ali samo kod sportašica. Također, zabilježena je značajna povezanost između testova agilnosti i testa ravnoteže kod sportaša.

2.9. 2014. godina

U slijedećemu radu "Relationship between strength, sprint, and jump performance in well-trained youth soccer players" (Comfort, P., et al., 2014.) proučavan je konkretan sport i konkretna populacija. Dosadašnja istraživanja su dokazala povezanost između apsolutne i relativne jakosti sa sprintom i skočnosti kod odraslih sportaša, dok ista povezanost kod mladih sportaša nije istraživana. Zbog toga je u ovome radu istraživana povezanost između jakosti, sprinta i skočnosti kod mladih, dobro treniranih nogometaša. Istraživanje je provedeno na 34 mlada nogometaša starosti 17.2 +/- 0.6 godina starosti. Dokazana je povezanost apsolutne jakosti sa sprintom na 5 metara, skokom iz čućnja i skokom iz čućnja uz prethodnu ekscentričnu kontrakciju. Dok je utvrđenja povezanost relativne jakosti sa sprintom na 20 metara. Dobiveni rezultati nam pokazuju važnost unapređenja jakosti kao prediktora unapređenja sprinta i skočnosti, kako je prije dokazano kod odraslih, tako i kod mladih sportaša.

Vratimo li se na početak ovoga pregleda i pogledam rad "Strength and power predictors of sports speed" (Cronin, J.B., Hansen, K.T., 2005.) vidjeti ćemo da je dobivena povezanost snage s sprintom i skočnosti sportaša. Zbog toga razloga bi takvo istraživanje bilo korisno provesti i na mladima sportašima.

2.10. 2015. godina

U posljednjem radu koji ćemo ovdje predstaviti, „Primjena tri-faznog programiranja u razvoju jakosti i snage vrhunskog košarkaša“ (Svilar, L.,2015.) riječ je o određenome tipu treninga primjenjivome, u ovome primjeru, u treningu vrhunskoga košarkaša. Košarka je sport koji po svojoj strukturi gibanja od svih igrača na terenu traži ponovljanje brzih i eksplozivnih akcija. Uz razvoj bazičnih i specifičnih kapaciteta, trening jakosti i snage predstavlja jedan od bitnih elemenata u kondicijskoj pripremi košarkaša. U konačnici, kako smo i vidjeli iz nekih ranije navedenih radova, “Gender-specific influences of balance, speed, and power on agility performance“ (Sekulic,D., et al., 2013.) razvoj snage direktno utječe na poboljšanje agilnosti, “Strength and power predictors of sports speed“ (Cronin, J.B., Hansen, K.T., 2005.) na akcija poput sprinta i skoka, te dodavanja i šuta. Razne su tehnologije koje utječu na razvoj snage sportaša. U ovome radu bila je želja prikazati tr-fazni način programiranja treninga za razvoj jakosti i snage tijekom godišnjeg ciklusa treninga. “Tri-fazni sustav treninga predstavlja pristup u kojemu se u tri faze naglašeno radi na ekscentričnome, izometričnom i koncentričnom režimu rada” (Svilar, 2015:10). Program započinje naglašenom ekscentričnim fazom pokreta. Potom slijedi naglasak na izometričnom režimu rada. A na kraju se sve podređuje koncentričnom, odnosno, ekscentrično-koncentričnom radu s ciljem razvoja snage za specifične uvijete igre. U slučaju ovoga košarkaša utvrđene su značajne promjene u jakosti, osobito nakon prve i druge faze. Također, vrlo je važno spomenuti i hipertrofijski učinak programa koji je očekivana posljedica rada s vanjskim opterećenjem. Ovaj sustav treninga je jednostavno primjenjiv te se može očekivati napredak.

3. Pregled objavljenih knjiga

3.1. Teorijske i metodičke osnove treninga jakosti i snage

Sport, a time i sportski trening su dali ogroman doprinos u razvoju treninga jakosti i snage. To nas je dovelo do toga da pitanja o razvoju treninga i jakosti postavljaju se najviše u svrhu sporta, i zbog toga ćemo trening jakosti i snage sagledati u procesu sportskog treninga.

"Sportski trening možemo definirati kao kompleksan transformacijski proces kojeg čine uređeni sustavi treniažnih operatora koji su primjereni utvrđenim stanjima treniranosti sportaša i postavljenim ciljevima sportske pripreme u vremenski zaokruženim ciklusima u skladu sa stupnjem darovitosti pojedinca, razinom njegove samoaktivnosti i utjecajem okolinskih čimbenika." (Milanović, 2013.)

Iz same definicije sportskog treninga ne možemo unaprijed donositi zaključke o utjecaj ujakosti i snage na uspješnost sportaša. Nadalje iz predstavljene biti, cilja i zadaća sportskoga treninga, možemo donjeti određene zaključke. Sportski trning je dugoročan, planiran i programiran proces, koji svojim velikim djelom utječe na unapređenje pripremljenost sportaša, a time i na uspješnost u sportu. Ovdje već možemo zaključiti o određenome utjecaju, ovisno o jednadžbi specifikacje uspješnosti u sportu, treninga jakosti i snage na uspješnost sportaša.

Promatrajući dalje, komponente uspješnosti sportaša možemo podijeliti u četiri skupine faktora, (Milanović, 2013), od kojih uvijek predhodni moraju biti do određene razine zadovoljena kako bi se moglo uspješno prijeći na sljedeći. Značaj jakosti i snage možemo pronaći u prva dva faktora. Prvi, bazične antropološke karakteristike sportaša, zahtjeva određenu razinu motoričkih sposobnosti. Snaga

sportaš 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. Drugi faktor uspješnosti sportaša predstavlja specifične sposobnosti i motorička znanja. Ovdije možemo izdvojiti specifičnu kondicijsku pripremu koju čine funkcionalne i motoričke sposobnosti koje sudjeluju u izvođenju specifičnih kretnih struktura. Utjecaj jakosti i snage u specifičnim elementima i situacijama određenoga sporat saznati ćemo iz jednadžbe specifikacije uspješnosti u sportu. Reći će nam koliki utjecaj pojedina sposobnost ima na uspjeh u odabranome sportu.

"Metodika sportskog treninga utvrđuje i proučava zakonitosti koje se odnose na konkretne i dobro definirane načine, vrste i forme trenažnog rada." (Milanović, 2016:234) Kao i u bilo kojem treningu, tako i u treningu jakosti i snage, prethodni navod podrazumjeva definiranje sadržaja treninga, opterećenja treninga, lokaliteta treninga, trenažnih pomagala i uređaja, organizacijskih oblika treninga, metoda treninga i metodičkih formi treninga.

Različiti autori nam daju različitu podjelu metoda treninga jakosti i snage. Kako bi dobili uvid u raznolikost i opširnost metoda treninga predstavit ćemo dvije podjele.

1. Metode za razvoj pojedinih dimenzija jakosti i snage (Milanović, 2013):

- Metoda dinamičnih podražaja - piramidalna metoda
- Metoda maksimalnih dinamičnih naprezanja
- Metoda izometričnih naprezanja
- Metoda maksimalnih ekscentričnih podražaja
- Metoda repetitivnih dinamičnih podražaja
- Metoda eksplozivnih dinamičnih podražaja
- Pliometrijska metoda

2. Metode treninga snage (Zatsiorsky, V.M., Kramer, J.W., 2009):

- Metoda maksimalnih naprezanja
- Metoda ponavljajućeg naprezanja
- Metoda dinamičkog naprezanja

Niti jedna od podjela nije kriva. Bez obzira koju od podjela koristili u svome planiranju i programiranju treninga, svaka od metoda ima svoju primjenu u određenome ciklusu sportse karijere.

3.2. Jakost i sanga u trningu djece i mladih sportaša

Uspijeh u sportu predstavlja dugoročni i planirani proces sportskog odgoja i sportske specijalizacije. Proces koji se sastoji od više faza u koje ne možemo samo kopirati trening vrhunskih sportaša. Trening predstavlja proces koji traje od najranije dobi i učenja biozičkih motoričkih znanja, sve do vrhunske izvedbe u određenome sportu. Zbog svrhe uvida u cjelokupni razvoj mladoga sportaša većim djelom smo koristili knjigu Cjelokupan trening za mlade pobjednike, autora Tudor O. Bompa.

Autor je razvoj sportaša podijelio u 4 faze sportskoga razvoja koje se poklapaju s 4 faze biološkoga razvoja. Prva je faza inicijacije koja traje od 6. do 10. godine i poklapa se s fazom pretpuberteta. Druga je faza oblikovanja sportaša i traje od 11. do 14. godine i poklapa se s pubertetom. treća je faza specijalizacije i traje od 15. do 18. godine i poklapa se s postpubertetom i adolescencijom. I završava vrhunskom izvedbom i odnosi se na sportaše od 19. godine i starije, a poklapa se s fazom zrelosti.

“Dugo su neki treneri uvjeravali da je najbolji način za razvijanje optimalnog programa treninga upotreba specifičnih vježbi iz treninga vrhunskih sportaša od najranije dobi.” Bompa, 2005:10). Ovime nas autor upozorava na dugo vjerovanje koje se zadržalo i udanašnje vrijeme među roditeljima i neškolovanim trenerima, “ako je dobro za nekog tko postiže vrhunske rezultate biti će dobro i za moje dijete”. Takav način treninga može dati brze rezultati i veliki napredak u ranoj sportskoj karijeri i zbog toga ga neki treneri još uvijek prakticiraju. Ali sportaši koji su prošli takav način rada jednostavno „izgore“, gube motivaciju za treningom i sportom općenito. Takav način rada je ne samo pogrešan već i štetan za razvoj mladog sportaša.

“Za malu djecu je važno da razviju cijeli niz temeljnih vještina koje će im pomoći da postanu općenito dobri sportaši prije nego počnu treniranje određenoga sporta. To se naziva višestrani razvoj i jedno je od temeljnih načela treninga djece i mladeži.” (Bompa, 2005:11). Takav način treninga podrazumjeva izgradnju

kvalitetne baze mladoga sportaša. Počevši od savladavanje biotičkih motoričkih znanja, savladavanja prostora, prepreka, otpora i manipulacije predmetima. Daljnjom nadgradnjom biotičkih motoričkih znanja postepeno se dolazi do faze specijalizacije i vrhunske sportske izvedbe.

Dalje nam je autor predstavio razlike između rane specijalizacije i višestranoga razvoja mladoga sportaša. Kao glavna obilježja rane specijalizacije se navode brzi napredak, najbolja izvedba u dobi od 15 do 16 godina također podložnost ozljedama. Jedina pozitivna stvar, brzi napredak, se ne isplati. Brzi napredak mladoga sportaša nas ne smije zaslijepiti, jer ćemo na taj način uništiti mladog sportaša. Dok se kao osobine višestranoga programa razvoja mladog sportaša navode sporiji napredak, najbolja izvedba nakon 18. godine, igračka stabilnost i manje ozljeda. Da, naspram specijaliziranoga razvoja imamo puno sporiji napredak, ali dobivamo vrhunski pripremljenog, stabilnog igrača s manje ozljeda.

Iz razloga što nam ova knjiga predstavljatrening mladih sportaša, a tema ovoga pregleda je trening jakosti i snage, promatrati ćemo trening jakosti i snage za razdoblja inicijacije (pretpubertet), oblikovanja sportaša (pubertet), i specijalizacije (postpubertet i adolescencija).

Upravo iz razloga korištenja vježbi s opterećenjem, trening jakosti i snage za djecu uvijek je predstavlja temu za raspravu. U prošlosti je upozoravano je da djeca izbjegavaju ovaj tip trninga zbog straha od ozljeda i preranog zaustavljanja procesa rasta. Međutim istraživački pristup treningu jakosti i snage djece i mladih sportaša dao nam je pravila, odnosno progresiju u trningu jakosi i snage mladih sportaša. Autor ih navodi kao zakonitosti treninga jakosti: 1) Razvoj fleksibilnosti, 2) prvo razviti jakost tetiva, a zatim jakost mišića, 3) prvo razviti jakost trupa, a zatim jakost mišića. Razmislimo li kratko o svakoj od navedenih zakonitiost. Razvoj fleksibilnosti omogućit će mladome sportašu izvođenje svake od zadanih vježbi u punome opsegu pokreta. Prije razvoja jakosti mišića razviti jakost tetiva, jer upravo se preko tetiva, sila koja je proizvedena u mišićima prenosi na kost vrši pokret u određenome zglobu ili zglobovima. Dok posljednja zagovara razvoj jakosti trupa

prije jakosti ekstremiteta, jer se svaka sila prenosi preko cijelog tijela i snažno dijeluje na kraljžnicu. Ukoliko trening jakosti i snage provodi educirani trener primjenjujući navedene smjernice ne samo da je rizik od ozljeda mal, već takav trening može djelovati i preventivno.

Trening jakosti djece u razdoblju inicijacije trebali bi izvoditi samo kao učenje biotičkih motoričkih znanja i učenja tehnike. Tijekom faze oblikovanja sportaša trening jakosti trebao bi nastaviti primjenjivati tri temeljne zakonitosti: razvoj fleksibilnosti zglobova, jačanje tetiva i središnjeg dijela trupa. Dok u razdoblju specijalizacije s temeljima koji su izgrađeni u prethodna dva razdoblja, trening jakosti postaje potpuno specifičan i podređen zahtjevima odabranoga sporta.

4. Zaključak

Nakon predstavljenih radova objavljenh u znanstvenim časopisima dobili smo dio spoznaja o trningu jakosti i snage. Otvorila su nam se nova pitanja na koja bi htijeli saznati odgovore. Nedvojbeno je da će se nastaviti istraživanja u području treninga jakosti i snage. Zbog toga treneri moraju biti u toku s novim informacijama kako bi procesom treninga maksimalno unaprijedili jakost, snagu i sve ostale sposobnosti na koje jakosti i snaga imaju utjecaj. Dok je nakon predstavljenih knjiga nedvojbeno da se jakost i sanga kao motoričke sposobnosti od značaja za uspješnost u sportu moraju postepeno razvijati od početka sportske karijere. Trening s opterećenjem, trening s najvećim utjecajem na jakost i sangu, ne predstavlja opasnot za djete u razvoj ukoliko se provodi sustavno. Također s prestankom sportske karijere nije preporučljivo prestati s treningom jer upravo treningom možemo očuvati mišićnu funkciju u starosti.

5. Literatura

1. Cronin, J. B. Hansen, K. T. (2005). Strength and power predictors of sports speed. Journal of strength and conditioning resarch, 19 (2), 349-357

2. Myer, G. D. Ford, K. R. Brent, J. L. et al. (2006). The effects of plyometric vs. dynamic stabilization and balance training on power, balance, and landing force in female athletes. Journal of strength and conditioning resarch, 20 (2), 345-353

3. Cormie, P. Deane, R. S. Triplett, N. T. et al. (2006). Acute effects of whole-body vibration on muscle activity, strength, and power. Journal of strength and conditioning resarch, 20 (2), 275-261

4. Cormie, P. McCaulley, G. O. Triplett, N. T. et al. (2007). Optimal loading for maximal power output during lower-body resistance exercises. Medicine and science in sports and exercises, 39 (2), 340-349

5. Rubini, E. C. Costa, A. L. L.; Gomes, P. S. C. (2007). The effects of stretching on strength performance. Sports medicine, 37 (3), 213-224

6. Henwood, T. R. Riek, S. Taaffe, D. R. (2008). Strength versus muscle power-specific resistance training in community-dwelling older adults. Journals of gerantology series A-Biological sciences and medical sciences, 63 (1), 83-91

7. Ronnestad, B. R. Kvamme, N. H. Sunde, A. et al. (2008). Short-term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in profesional soccer players. Journal of strength and conditioning resarch, 22(2), 773-780

8. Wilcock, I. M. Whatman, C. Harris, N. et al. (2009). Vibration training: could it enhance the strength, power, or speed of athletes?. Journal of strength and conditioning research, 23 (2), 593-603

9. Aagaard, P. Suetta, C. Caserotti, P. et al. (2010). Role of the nervous system in sarcopenia and muscle atrophy with aging: strength training as a countermeasure. Scandinavian journal of medicine & science in sports, 20 (1), 49-64

10. Cormie, P. McGuigan, M. R. Newton, R. U. (2011). Developing Maximal Neuromuscular Power Part 1-Biological Basis of Maximal Power Production. Sports medicine, 41 (1), 17-38

11. Cormie, P. McGuigan, M. R. Newton, R. U. (2011). Developing Maximal Neuromuscular Power Part 2-Training Considerations for Improving Maximal Power Production. Sports medicine, 41 (2), 125-146

12. Sekulic, D. Spasic, M. Mirkov, D. et al. (2013). Gender-specific influences of balance, speed, and power on agility performance. Journal of strength and conditioning resarch, 27 (3), 802-811

13. Comfort, P. Stewart, A. Bloom, L. et al. (2014). Relationship between strength, sprint, and jump performance in well-trained youth soccer players. Journal of strength and conditioning resarch, 28 (1), 123-177

14. Svilar, L. (2015). Primjena tri-faznog programiranja u razvoju jakosti i snage vrhunskog košarkaša. Kondicijski Trening, 12 (1), 10-13

15. Silobrčić, V. (2003). Kako sastaviti, objaviti i ocijeniti znanstveno djelo. Zagreb: Medicinska naklada

16. Zatsiorsky, M. V. Kraemer, J. W. (2009). Nauka i praksa u treningu snage. Beograd: SUBCOM

17. Milanović, D. (2013). Teorija treninga. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

18. Bompa, T. O. (2005). Cjelokupan trening za mlade pobjednike. Zagreb: Gopal d.o.o.

19. Marković, G. Peruško, M. (2003). Metodičke osnove razvoja snage. Jukić, I. (ur), Kondicijska priprema sportaša (str 111-118). Kineziološki fakulter Sveučilišta u Zagrebu