

ANALIZA EFEKATA TRENINGA DIZAČA UTEGA U PREDNATJECATELJSKOM PERIODU

Branko Kuleš

Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu

Izvorni znanstveni članak
UDK: 796.892 (796.091.3)
Primljeno: 02.12.91.
Prihvaćeno: 14.01.94.

Sažetak:

Dvomjesečni trening, usmjeren razvoju apsolutne snage dizača utega, doveo je do značajnog porasta ovog aspekta snage. Multivarijantnom i univarijantnom analizom rezultata u testovima za procjenu apsolutne snage u inicijalnom i finalnom stanju, utvrđene su značajne kvantitativne promjene u svim primijenjenim testovima, a najveće u izbačaju, čučanju prednjem, te nabačaju.

Ključne riječi: *trening, apsolutna snaga, trzaj, čučanj, izbačaj, nabačaj, potisak, prednatjecateljski period, dizači utega, obim i intenzitet opterećenja, kvantitativne promjene*

Abstract

ANALYSIS OF THE EFFECTS OF THE TRAINING AIMED AT DEVELOPING ABSOLUTE STRENGTH DURING THE PRE-COMPETITION PERIOD

A two-month training, aimed at developing absolute strength of weight lifters, led to the significant increase of this strength. By means of multivariate and univariate analysis of results achieved on the tests for the evaluation of absolute strength in the initial and final phase, we have found out significant qualitative changes in all tests that have been applied, the largest changes being found in the clean and jerk lift, and in the front squat.

Key words: *training, absolute strength, snatch, squat, clean and jerk lift, clean and press, pre-competition period, weight lifters, volume and intensity of load, quantitative changes*

Zusammenfassung

ANALYSE DES AN DIE ENTWICKLUNG DER ABSOLUTEN KRAFT GERICHTETEN TRAININGEFFEKTS IN DER VORBEREITUNGSZEIT

Das zweimonatige Training, der an die Entwicklung der absoluten Kraft der Gewichtheber gerichtet wurde, führte zu einer bedeutenden Erhöhung von dieser Krafteigenschaft. Durch die Multi- und Univarianzanalyse der Resultate in Tests für die Beurteilung der absoluten Kraft in Anfangs- und Endstadium wurden bedeutende quantitative Veränderungen in allen angewendeten Tests festgestellt, und zwar die größten bei dem Stoßen, in der Hocke und beim Reißen.

Schlüsselwörter: *Training, absolute Kraft, Reißen, Hocke, Stoßen, Drücken, Vorbereitungszeit, Gewichtheber, Umfang und Intensität der Belastung, quantitative Veränderungen*

1. Problem istraživanja

Cijeli jednogodišnji i višegodišnji plan i program treninga dizača utega usmjeren je ka postizanju što više razine apsolutne snage (maksimalne snage) u natjecateljskoj disciplini biatlonu. Stoga su potrebna znanstvena i stručna istraživanja kako bi se došlo do spoznaja o najracionalnijim metodama treninga, koje bi ukazivale na najefikasnije puteve dolaska do

visokih natjecateljskih rezultata. Istraživanje efekata jednog posebno planiranog i programiranog treninga dizača utega u prednatjecateljskom ciklusu uklapa se u te interese.

Za postizanje vrhunskih rezultata u dizanju utega potrebna je ličnost sa specifičnom strukturom antropoloških karakteristika, a najdominantnija je

sposobnost manifestiranja apsolutne snage. Pri tome se pod tim terminom podrazumijeva svladavanje vanjskog otpora maksimalnih veličina koji nije nezavisan od antropometrijskih karakteristika dizača i funkcionalnih mehanizama koji su odgovorni za energetske komponente motoričkih izlaza (mehanizam za regulaciju intenziteta ekscitacije).

Snaga kao motorička sposobnost ima u odnosu na druge motoričke sposobnosti relativno nizak koeficijent urođenosti ($h^2=.50$), pa se na njezinu razinu može efikasno utjecati. Na efikasnost i brzinu razvoja maksimalne snage utječe više činitelja, kvalitet mišićnog tkiva (fiziološki presjek), antropometrijske karakteristike, motivacija i dr. Ako se radi o selekcioniranim dizačima-kvalitetnim natjecateljima možemo tvrditi da su metode treninga odlučujući činitelj.

Za razvoj apsolutne snage dizača preporučene su različite metode s različitim volumenima opterećenja, i intenzitetom, trajanjima treninga, konstrukcijom mezo i mikro ciklusa i dr. Danas se u modernom treningu preporučuju one metode koje uključuju mišićna naprezanja u klasičnim i pomoćnim vježbama u zoni intenziteta 80-100% (Vorobjev, 1971). Da bi se provjerila stvarna vrijednost ovih preporuka postavljen je eksperiment, čiji je cilj utvrđivanje veličine utjecaja posebno programiranog dvomjesečnog treninga snage na razvoj apsolutne snage kod dizača utega.

Broj istraživanja koja su usmjerena na analizu efekata posebno programiranih treninga snage dizača utega je mali, a najveći broj spoznaja na temelju kojih se planiraju i programiraju trenažni procesi usmjereni razvoju snage dolazi iz strane literature, posebno autora iz SSSR-a i Bugarske. One se u prvom redu odnose na karakteristike energetskog opterećenja u treningu dizača, povezanost veličine opterećenja i uspješnosti u dizanju utega te uspješnosti u dizanju utega s antropološkim karakteristikama. Rezultati tih istraživanja od kojih se u daljnjem tekstu navode najvažniji, bili su osnov u koncipiranju trenažnog procesa usmjerenog razvoju maksimalne snage.

1. R. Berger, (1962), uspoređivao je efikasnost dva trenirajuća programa, kako bi ustvrdio koje je treniranje efikasnije - ono s maksimalnim ili submaksimalnim težinama. U tri treninga tjedno nije utvrđena značajna razlika u metodama. Isti autor zaključuje na temelju drugog eksperimenta da je vježbanje submaksimalnim i maksimalnim teretima više doprinijelo maksimalnoj snazi nego vježbanje s težinama 70% od maksimuma (prema Vorobjev, 1971).

2. S namjerom određivanja najefikasnijeg programa za razvoj snage, Berger (prema Vorobjev, 1971) je

uspoređio devet trenirajućih varijanti (1962). Grupe su radile s različitim prilazima utegu: 1, 2 i 3, pri različitom broju ponavljanja; 2, 6 i 10, tri puta tjedno u dvanaest tjedana. Rezultati eksperimenta su pokazali da su treninzi sa 3 prilaza efikasniji za povećanje snage nego oni sa jednim ili dva prilaza. Treninzi sa šest ponavljanja u tri prilaza efikasniji su nego oni sa dva ili deset ponavljanja u svakom prilazu.

3. J.P. Vlasov, 1963, ustvrdio je upoređujući utjecaj broja vježbi na povećanje snage kod kvalitetnih dizača utega da je 4-6 vježbi optimum u jednom treningu snage. Veći broj vježbi ne djeluje pozitivno na rast rezultata, dok s druge strane mali broj vježbi stvara monotoniju u treningu i nedovoljnu sveukupnu angažiranost mišićne mase tijela (prema Vorobjev, 1971).

4. A.S. Medvedev, 1965, je ispitivao obujam trenirajućeg opterećenja vodećih dizača utega u SSSR-u i ustvrdio da se onaj od osam do petnaest tona može smatrati velikim. Obujam opterećenja smanjen za 50% je srednji, a ispod toga smatra se malim (prema Vorobjev, 1971).

5. A. Vorobjev, 1971, ustvrđuje da obujam opterećenja ne igra bitnu ulogu u postizanju sportskih rezultata u dizanju utega ($r=.22$). Kod vrhunskih dizača on se kreće u tijeku mjeseca od 80-120 tona, a kod nekih je i znatno manji 40-50 tona. Godišnji obujam opterećenja u prosjeku je 910 tona s koeficijentom varijacije $S = 29\%$.

2. Metode rada

2.1. Uzorak ispitanika

Istraživanje efikasnosti jednog posebno programiranog treninga za razvoj apsolutne snage provedeno je na uzorku od 18 dizača utega, članova dizačkog kluba "Metalac", starosne dobi 18-29 godina, koji se dizanjem utega bave više od dvije godine.

2.2. Uzorak mjernih instrumenata

Za utvrđivanje efekata treninga korištena je baterija od šest testova u kojoj su dva testa klasične vježbe u dizanju, a četiri pomoćne.

1. TRZAJ

Zadatak je ispitanika da u jednom pokušaju na opružene ruke podigne uteg maksimalne težine (po pravilima).

2. ČUČANJ PREDNJI (ČUČANJ)

Ispitanik podiže uteg maksimalne težine sa stalka na grudi i spušta u čučanj. Ne zadržavajući se u čučnju opružanjem nogu podiže se u stojeći stav. Za vrijeme ustajanja laktove treba držati tako da se ne spuštaju, a leđa ravno.

3. ČUČANJ ZADNJI (ČUZAD)

Ispitanik podiže uteg maksimalne težine sa stalka i stavlja ga na leđa odmaknuvši se od stalka. Zauzevši položaj, spušta se u duboki čučanj i odmah podiže opružanjem nogu u stojeći stav.

4. IZBAČAJ (IZBAČ)

Ispitanik podiže sa tla uteg maksimalne težine na prsa, a zatim u drugom pokušaju izbacuje uvis iznad glave na opružene ruke.

5. NABAČAJ (NABAČ)

Ispitanik sa tla u jednom pokušaju podiže uteg maksimalne težine, ali samo do visine grudi.

6. POTISAK (POTIS)

Ispitanik vrši nalog utega na grudi sa stalka. Samo rukama, bez uvijanja tijela i bez pomoći nogu potiskuje uteg iznad glave na opružene ruke.

2.3. Eksperimentalni program

Kod planiranja i programiranja eksperimentalnog postupka neophodno je bilo uzeti u obzir sljedeće faktore, kako bi se moglo računati na pozitivne konačne efekte treninga snage:

1. Broj i karakter vježbi varirao je od 4-6 ovisno od karakteristika mikrociklusa.
2. Poredak vježbi u tijeku treninga prelazi iz vježbe na vježbu tako da naizmjenično aktiviraju muskulaturu nogu, ruku i trupa.
3. Opterećenje svake vježbe izračunavalo se po karakteristikama obujma i intenzitetu za jedan trening.
4. Tempo izvršenja vježbi bio je srednji.
5. Obujam opterećenja u mikrociklusima iznosio je u prosjeku 25 tona.
6. Srednja težina utega bila je određena za svaku vježbu posebno, ovisno od težinske kategorije i postignutog rezultata u toj vježbi

$$\text{Kin} = \frac{\text{VSRM} \cdot 100}{R} \quad \text{VSRM} = \frac{\text{Kin} \cdot R}{100}$$

7. Broj prilaza i pokušaja kretao se između 1-6, a broj pokušaja nije prelazio pet.

8. Broj submaksimalnih i maksimalnih pokušaja - broj ponavljanja svake vježbe u području intenziteta 70-90% od maksimuma bio je u prosjeku 23, 80-90% 36, 90-95% 28, a 95-100% 5.

9. Sumarni obujam i intenzitet opterećenja proveden je na koncepciji godišnjeg obujma od 700 tona sa 10% pokušaja u intenzitetu 97,5-100%, 15% pokušaja u intenzitetu 95%, 50% u intenzitetu 90%, 20% u intenzitetu 80-90% i 5% u intenzitetu 75-80%.

10. Opća priprema izvođena je jednom u svakom od četiri mikrociklusa sa atletikom i sportskim igrama.

Izbor vježbi za koje se pretpostavljalo da će dati najveći doprinos u razvoju snage sveo se na 10 vježbi sa varijantama: trzaj klasični, trzaj na snagu, vučenje za trzaj (za trzaj od koljena, vučenje URN, vučenje za nabačaj), izbačaj klasični (izbačaj sa stalka), nabačaj klasični (nabačaj za snagu), čučanj zadnji, čučanj prednji, pretkloni, otkloni, potisak nogama, bench press.

12. Trajanje transformacijskog procesa provedeno je u tijeku dva mjeseca (8 mikrociklusa). U dva od njih vježbalo se 4 puta (prvi i posljednji), a u ostalima pet puta.

Eksperimentalni postupak proveden je pred ekipno i pojedinačno prvenstvo Republike Hrvatske, pod vodstvom trenera i tri asistenta, zbog bržeg i preciznijeg određivanja opterećenja te točnog definiranja inicijalnog i finalnog stanja. Utvrđivanje inicijalnog i finalnog stanja ispitanika izvršeno je u dva dana (prvi dan trzaj, čučanj prednji, izbačaj; drugi nabačaj, potisak, čučanj zadnji). Trajanje jednog treninga variralo je od 90-120 minuta, a konstrukcija sata izvedena je u skladu s osnovnim didaktičkim principima.

2.4. Metode obrade podataka

Da bi se analizirali efekti dvomjesečnog transformacijskog procesa razvoja apsolutne snage kod dizača utega i testirala postojeća hipoteza, korištena je metoda analize kvantitativnih promjena, pri čemu se kvantitativne promjene tretiraju kao promjene vektora aritmetičkih sredina skupa manifestnih varijabli, što pripadaju uzorku na početku i na kraju tretmana. Promjene pod utjecajem tretmana analizirane su pod modelom razlika koje daju informacije o kvantitativnim razlikama nastalim kod ispitanika između prvog i drugog mjerenja. Program koji je upotrijebljen nalazi se u programskoj biblioteci SRCE SS-MACRO pod nazivom SSDIFF. Spomenuti program proizvodi veći broj numeričkih podataka, od kojih će za potrebe ovog istraživanja biti prezentiran samo onaj dio izračunatih parametara za koje se smatra da će

udovoljiti zahtjevu u odnosu na ciljeve istraživanja. U tu svrhu su formirane tablice koje sadrže informacije o: aritmetičkoj sredini (XA), standardnoj devijaciji (SIG) i Mahalanobisovoj udaljenosti.

Testiranje globalnih promjena izvršit će se izračunavanjem Mahalanobisove udaljenosti, analizom Hotellingovog T_2 testa te Snedecorovog F-testa značajnosti nastalih promjena.

Testiranje univarijantnih promjena za svaki test uključuje izračunavanje aritmetičke sredine (XA) i standardne devijacije (SIG) za svaki test na početku i na kraju eksperimenta. Značajnost promjena pod utjecajem treninga testirat će se pod modelom razlika Snedecorovim F-testom

Testiranje značajnosti dobivenih rezultata izvršit će se na razini .05.

3. Rezultati

Na osnovi dobivenih razlika aritmetičkih sredina između prvog i drugog mjerenja (tablica 1), vidljivo je da je posebno planiran i u potpunosti proveden dvomjesečni transformacijski proces izazvao pozitivne promjene u snazi u svim kontrolnim varijablama.

Tablica 1 REZULTATI PRVOG I DRUGOG MJERENJA I RAZLIKE PRVOG I DRUGOG MJERENJA

	PRVO MJERENJE		DRUGO MJERENJE		RAZLIKE I I II MJERENJA	
	XA	SIG	XA	SIG	XA	SIG
TRZAJ	102,6	18,6	108,2	18,3	5,6	3,0
ČUČANJ	156,0	28,2	166,3	27,4	10,3	4,2
ČUZAD	185,0	29,6	197,6	28,5	12,6	6,2
IZBAČ	134,6	19,5	141,0	19,2	6,4	2,5
NABAČ	140,6	18,8	147,8	18,6	7,1	3,0
POTIS	68,6	9,0	75,0	7,5	6,3	3,3

Analizirajući tablicu uočavamo da je do najvećih numeričkih promjena došlo u testovima čučanj zadnji i čučanj prednji, a nešto manjih u testovima nabačaj, izbačaj, potisak i trzaj. Da bi se ustvrdila statistička

Tablica 2 MULTIVARIJANTNI TESTOVI RAZLIKA

MAHALANOBISOVA UDALJENOST MJERENJA	19.3099
HOTELLINGOV T2 TEST	289.6478
F - TEST RAZLIKA	31.0337
	F0.05 = 2.66
	(6.18)

značajnost tih promjena bilo je potrebno provesti najprije (s obzirom na primijenjene metode) multivarijantnu analizu. Na temelju multivarijantne analize razlika u snazi između prvog i drugog mjerenja (tablica 2), odnosno Mahalanobisove udaljenosti centroida prvog i drugog mjerenja, izvedenog Hotellingovog T_2 testa, te pripadnog F testa, evidentno je da su prostori rezultata ispitanika u prvom i drugom mjerenju značajno udaljeni jedan od drugog. Iz tog razloga se može reći da je provedeni eksperimentalni postupak doveo do značajnih kvantitativnih promjena u apsolutnoj snazi ispitanika.

Utvrđena značajnost globalnih promjena omogućila je daljnju analizu podataka. Analizirajući tablicu 3 (univarijantne promjene) odmah uočavamo da je pod utjecajem treninga snage došlo do najznačajnijih promjena ove sposobnosti u testu izbačaj. Ovakav rezultat objašnjava se, prije svega velikim brojem pomoćnih vježbi koje su se upotrebljavale u eksperimentu za povećanje izbačaja kao osnovne natjecateljske vježbe dizača, a koje su djelomično ili potpuno angažirale grupe mišića odgovorne za rezultat u ovom testu. S druge strane, može se reći da je direktno ili indirektno na rezultat u ovom testu utjecalo povećanje snage u testovima čučanj prednji, nabačaj i potisak. Naime, najveći prirast snage ispitanici su postigli upravo u testovima čučanj prednji i nabačaj, koji se mogu smatrati dijelovima testa izbačaj.

Tablica 3 UNIVARIJANTNI TESTOVI RAZLIKA F-TEST RAZLIKA PRVOG I DRUGOG MJERENJA

TRZAJ	51.27
ČUČAN	87.89
ČUZAD	60.84
IZBAČ	96.27
NABAČ	84.34
POTIS	52.06
	F0.05 = 4.41
	(1.18)

Nešto slabiji prirast snage dobijen je u testu čučanj zadnji. Analizirajući rezultate inicijalnog stanja u tom testu možemo zapaziti da su vrijednosti ispitanika vrlo visoke. Stoga i nismo očekivali da će upravo u tom testu doći do najznačajnijeg povećanja snage. Naime napredak u ovom testu nije nezavisan od relativno visokog inicijalnog stanja.

Najmanje promjene u snazi dobivene su u testovima potisak i trzaj. Vježbe potiskivanja tereta u eksperimentalnom su se procesu manje upražnjavale od ostalih, pa i vježba potiskivanja (zbog manjeg učešća ove vrste mišićnog naprezanja u natjecateljskim vježbama), te u tome treba tražiti razloge manjih promjena u snazi, kao i činjenici da je ovim testom angažirana manja i relativno izolirana grupa mišića.

Promjene u snazi registrirane preko testa trzaj, numerički su najmanje, što je bilo očekivano, jer se radi o natjecateljskoj vježbi koja je rezultatski limitirana i u kojoj uspjeh ne zavisi samo o snazi, već i tehničkoj perfekciji, a ova proizlazi iz velikog broja ponavljanja i dobre ravnoteže. Ipak, treba reći da pomak u natjecateljskoj disciplini trzaj za gotovo šest kilograma nije mali, dapače više nego zadovoljavajući za dva mjeseca treninga.

Posebno planiran i programiran transformacijski proces, s ciljem podizanja apsolutne snage dizača utega, izazvao je značajne i zadovoljavajuće kvantitativne promjene u svim testovima apsolutne snage. Efikasnost tog procesa posljedica je dobro postavljenog eksperimentalnog nacrt, dobro doziranih opterećenja i motiviranosti onih koji su sudjelovali u njemu te onih koji su ga provodili. Iz tog razloga testirani eksperimentalni postupak u ovom radu može poslužiti kao model razvoja apsolutne snage u prednatjecateljskom periodu za kategorije dizača, koje su iste

ili slične uzorku upotrebljenom u ovom radu. Dojmovi autora stečeni u ovom eksperimentalnom postupku svode se na to da su se kvalitativne promjene mogle i uvećati prije svega povećanim izborom vježbi, povećanim tempom izvođenja, te većim motiviranjem ispitanika. Velike razlike u snazi između inicijalnog i finalnog stanja pokazuju da je prednatjecateljski period bio prekratak i da u natjecateljskom periodu neće biti iskazani objektivno mogući najviši sportski rezultati.

5. Zaključak

Uzorak od 18 dizača utega starosne dobi 18-29 godina podvrgnut je dvomjesečnom treningu za razvoj apsolutne snage klasičnim i pomoćnim vježbama u zoni 80% do 100% intenziteta opterećenja.

Efekti treninga kontrolirani su baterijom od šest testova apsolutne snage: trzaj, čučanj prednji, čučanj zadnji, izbačaj, nabačaj i potisak, na početku i kraju transformacijskog procesa.

Za utvrđivanje razlika u apsolutnoj snazi između prvog i drugog mjerenja korištena je metoda analize kvantitativnih promjena koje su analizirane pod modelom razlika. Posebno planiran i programiran dvomjesečni trening usmjeren razvoju apsolutne snage doveo je do značajnog porasta apsolutne snage, što je utvrđeno multivarijantnom i univarijantnom analizom podataka.

Analiza pokazuje da je nakon dvomjesečnog treninga apsolutne snage došlo do značajnih kvantitativnih promjena u svim testovima, a najviše u testovima izbačaj, čučanj prednji i nabačaj.

6. Literatura

1. Kuleš, B (1977): Relacije između agresivnosti i snage. (Disertacija) Fakultet za fizičku kulturu. Zagreb.
2. Matvejev, L.P. (1972): Savremeni pristup izgradnje mikrociklusa treninga. *Savremeni trening*, Beograd.
3. Medvedev, A.S. (1968): Obim i intenzitet trenirajućeg opterećenja u natjecateljskom periodu kod vrhunskih dizača. *Fiskultura i sport*, Moskva.
4. Medvedev, A.S. (1971): Dugogodišnje planiranje treninga. *Fiskultura i sport*, Moskva.
5. Važni, Z. (1978): *Sistem sportskog treninga*, Beograd: Partizan.
6. Verhošanski, I. (1979): *Razvoj snage u sportu*. Beograd: Partizan.
7. Vorobjev, N. (1964): Suvremen trening dizača utega. *Fiskultura i sport*, Moskva.
8. Vorobjev, N. (1971): Dizanje utega, *Fiskultura i sport*, Moskva.
9. Zemunik, B. (1985): *Dizanje utega*. Zagreb: Sportska tribina.