

UDK 796.342.012.1

Miroslav Smajić,**Milica Savić,****Ksenija Korać,****Tiana Kuljanin,****Goran Vasić, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Novom Sadu
(Novi Sad, Srbija)****Bogdan Tomić, Sportska akademija (Beograd, Srbija)**

EFEKTI PLIOMETRIJSKOG TRENINGA NA MOTORIČKE SPOSOBNOSTI TENISERA

UVOD

Tenis je polistrukturalna aktivnost sa acikličnim tipom kretanja. Kretanja se sastoje od ponovljenih startova, ubrzanja i usporavanja, te brzih promena pravca kretanja od kojih su ishod udarca i taktička komponenta u direktnoj zavisnosti. Iz navedenog razloga najvažnije i najviše zastupljene motoričke sposobnosti su upravo startna brzina i ubrzanje, te brza promena pravca kretanja. Veliki broj kretnih struktura i situacija u teniskoj igri (tehničkih i taktičkih varijanti) ukazuje da je uspešnost tenisera određena nivoom i strukturom velikog broja motoričkih sposobnosti, znanja i osobina od kojih se neke mogu izmeriti i analizirati. Merenje tih sposobnosti i osobina omogućuje kvalitetnije planiranje, programiranje i kontrolu trenažnog procesa, te poboljšanje sportske forme (Baumgartner & Jakson, 1995; Groppe, Loehr, Melville & Quinn, 1989; Šentija, 1991). Pliometrija je trenažni metod u kome se podrazumeva da se pre kontrakcije aktuelni mišić stavlja u stanje povećane istegnutosti koja služi za razvoj snažnih sposobnosti, i to pre svega elastične i eksplozivne snage te ima značajnu ulogu u sportovima gde se zahteva visok nivo brzine i snage, kao na primer u sprintu, skokovima, udaranju lopte, bacanju lopte itd. Pliometrija je metoda treninga koja koristi preopterećenje (Chu, 1983), a osnovna svrha pliometrijskog treninga jeste razvoj što veće reaktivne sile (Allerheiligen & Rogers, 1995). Sportski fiziolozi se slažu da pliometrija obuhvata specifične vežbe koje izazivaju značajno istezanje mišića koji se nalazi pod ekscentričnom kontrakcijom i nakon koje sledi snažna koncentrična kontrakcija koja služi za razvoj snažnog pokreta u kratkom vremenskom periodu (LaChance, 1995). Pliometrijski trening ima veliki uticaj na kondicionu pripremljenost tenisera i to prvenstveno u segmentima promena pravca kretanja, startnih ubrzanja, te udaraca, a samim tim i na njihov uspeh u teniskoj igri. Kod pliometrijskog treninga moramo imati na umu princip usmerenosti što znači da se sportski trening, a u ovom slučaju pliometrijski trening treba temeljiti na specifičnim relacijama između ciljeva koji se žele postići i programa treninga koji treba osigurati postizanje željenih ciljeva. Zbog toga je bitno vrlo dobro poznavati mehanizme delovanja pliometrije i mesto koje zauzima u kondicionom treningu.

Cilj istraživanja je da se utvrde i analiziraju transformacioni efekti pliometrijskog programa vežbanja na manifestne dimenzije snage, agilnosti i brzine trčanja eksperimentalne grupe tenisera.

METODE

Uzorak ispitanika činilo je 50 tenisera uzrasta 17.5 godina (± 6 meseci), koji su bili podeljeni u dve grupe. Jednu grupu je činilo 25 tenisera TK „Gemaks“ iz Beograda koji su predstavljali eksperimentalnu grupu, dok je drugu grupu činilo 25 tenisera TK „AS“ iz Beograda koji su predstavljali kontrolnu grupu. Za procenu motoričkih sposobnosti korištena su 4 motorička testa koji su standardni testovi za procenu eksplozivne snage nogu (troskok iz mesta i skok udalj iz mesta), agilnosti („Lepeza“) i brzine trčanja (trčanje 20 m iz visokog starta). Radi utvrđivanja razlika između grupa ispitanika u inicijalnom i finalnom merenju bila je primenjena univarijatna analiza varijanse (ANOVA). Radi utvrđivanja efekta trenažnog programa između dva testiranja primenjena je univarijatna analiza kovarijanse (ANKOVA).

REZULTATI

Rezultati deskriptivnih statistika, aritmetičke sredine i standardne devijacije ukazuju na homogenost ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe tenisera u sva četiri primenjena motorička testa na inicijalnom i finalnom merenju (Tabela 1.). Oni su bili na sličnom nivou razvoja eksplozivne snage nogu, agilnosti i brzine trčanja u inicijalnom merenju, kao i na kraju procesa njihovog praćenja nakon tri meseca (na finalnom merenju) posmatrajući ih u okviru svojih grupa.

Tabela 1. Osnovni deskriptivni statistici motoričkih testova inicijalnog i finalnog merenja

Merjenje	Test	Grupa	AS	S	MIN	MAKS
Inicijalno	Troskok iz mesta (cm)	Eksperimentalna	495,68	64,91	410	690
		Kontrolna	483,48	42,60	415	566
	Skok udalj iz mesta (cm)	Eksperimentalna	201,96	13,22	185	234
		Kontrolna	202,28	14,13	179	235
	Trčanje 20m iz visokog starta (s)	Eksperimentalna	3,60	0,26	3,20	3,99
		Kontrolna	3,72	0,23	3,20	4,11
Lepeza (s)	Eksperimentalna	19,50	1,84	16,59	22,83	
	Kontrolna	19,08	0,70	17,65	20,35	
Finalno	Troskok iz mesta (cm)	Eksperimentalna	509,32	61,07	423	700
		Kontrolna	487,48	40,27	419	570
	Skok udalj iz mesta (cm)	Eksperimentalna	209,48	15,34	190	239
		Kontrolna	204,88	14,52	180	236
	Trčanje 20m iz visokog starta (s)	Eksperimentalna	3,57	0,22	3,20	3,98
		Kontrolna	3,70	0,20	3,25	3,99
Lepeza (s)	Eksperimentalna	19,24	1,78	16,24	22,58	
	Kontrolna	19,03	0,72	17,42	20,15	

Legenda: AS – aritmetička sredina; S – standardna devijacija; MIN – minimalne vrednosti rezultata merenja; MAKS – maksimalne vrednosti rezultata merenja

Rezultati univarijatne analize varijanse (Tabela 2.) ukazuju na izjednačenost ispitanika u inicijalnom merenju u sva četiri motorička testa jer nisu uočene statistički

značajne razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe. Na finalnom merenju, statistički značajne razlike su uočene samo u testu Trčanje 20 m iz visokog starta u korist ispitanika eksperimentalne grupe tenisera. Teniseri iz eksperimentalne grupe su nakon tri meseca i upražnjavanja pliometrijskog treninga dva puta nedeljno, ostvarili statistički značajnije i bolje rezultate u odnosu na tenisere iz kontrolne grupe.

Tabela 2. Razlika između grupa ispitanika u inicijalnom i finalnom merenju

Merenje	Testovi	F	p
Inicijalno	Troskok iz mesta (cm)	0,62	0,44
	Skok udalj iz mesta (cm)	0,01	0,93
	Trčanje 20m iz visokog starta (s)	2,83	0,10
	Lepeza (s)	1,14	0,29
Finalno	Troskok iz mesta (cm)	2,23	0,14
	Skok udalj iz mesta (cm)	1,19	0,28
	Trčanje 20m iz visokog starta (s)	4,58	0,04
	Lepeza (s)	0,30	0,59

Legenda: F-vrednost F-testa; p-nivo statističke značajnosti F-testa

Nakon neutralisanja efekata inicijalnog merenja (Tabela 3.) teniseri iz eksperimentalne grupe su postigli statistički značajnije i bolje rezultate u odnosu na tenisere iz kontrolne grupe u tri od četiri motorička testa: Troskok iz mesta, Skok udalj iz mesta i Lepeza, dok u testu Trčanje 20 m iz visokog starta, nisu uočene statistički značajne razlike.

Primena pliometrijskog treninga u trajanju od tri meseca i sprovođenjem ovakvog načina treninga dva puta nedeljno, kod eksperimentalne grupe tenisera dovela je do poboljšanja eksplozivne snage nogu i agilnosti. Upražnjavajući vežbe za razvoj eksplozivne snage nogu (razne skokove, razne vežbice koje su bile u planiranom programu rada i bile ponavljane u serijama), teniseri iz eksperimentalne grupe su poboljšali svoje motoričke sposobnosti (eksplozivnu snagu nogu i agilnost) u toku tromesečnog redovnog upražnjavanja pliometrijskog treninga uz redovne teniske treninge koji su se najviše bavili razvojem njihove tehnike teniske igre.

Tabela 3. Efekti trenažnog programa između dva testiranja

Test	Grupa	AS*	F	p
Troskok iz mesta (cm)	Eksperimentalna	503,72	15,20	0,00
	Kontrolna	493,12		
Skok udalj iz mesta (cm)	Eksperimentalna	209,62	10,74	0,00
	Kontrolna	204,72		
Trčanje 20m iz visokog starta (s)	Eksperimentalna	3,62	2,79	0,10
	Kontrolna	3,65		
Lepeza (s)	Eksperimentalna	19,04	4,57	0,04
	Kontrolna	19,23		

Legenda: AS*-korigovana aritmetička sredina; F-vrednost odnosa statističke značajnosti razlika između grupa; p-nivo statističke značajnosti F-odnosa

DISKUSIJA

Ovim istraživanjem je dokazano da je pliometrijski trening koji je bio primenjen na grupi tenisera iz Beograda u trajanju od tri meseca, juniorskog uzrasta doprineo poboljšanju njihovih motoričkih sposobnosti, pre svega eksplozivnoj snazi i agilnosti. Realizujući ovaj vid treninga dva puta nedeljno, kao dodatne treninge (teniseri su redovno trenirali kao i kontrolna grupa, razvijajući svoju tehniku tri puta nedeljno), teniseri iz eksperimentalne grupe su nakon tri meseca poboljšali svoju eksplozivnu snagu nogu i agilnost što se manifestovalo kroz rezultate u motoričkim testovima Troskok iz mesta, Skok udalj iz mesta i Lepeza na finalnom merenju u odnosu na tenisere iz kontrolne grupe.

Primena eksperimentalnog tretmana na teniserima iz eksperimentalne grupe dovela je do statistički značajnih razlika u odnosu na kontrolnu grupu tenisera u finalnom merenju. Zahvaljujući velikom broju skokova (u visinu, u dubinu, skokovi preko prepona različitih visina (od 50-80 cm), uskoka i iskoka iz kutija različitih visina) koji su realizovani na dodatnim pliometrijskim treninzima, ispitanici iz eksperimentalne grupe su znatno poboljšali svoje eksplozivne sposobnosti nogu.

Istraživanja su pokazala da je za razvoj eksplozivne snage najefikasniji stimulus naprezanje mišića u tzv. „udarnom“ režimu naprezanja koji je bio primenjen kroz pliometrijske treninge tenisera eksperimentalne grupe (Bačić, Ivanišević i Tudor, 2006.). Ovaj režim naprezanja muskulature karakteriše naglo istezanje mišića izazvano spoljašnjim faktorima koje smenjuje nagla amortizacija kretanja i prelazak iz pliometrijskog u miometrijski režim naprezanja muskulature. Osnovni smisao ovog metoda je da izazove naglo istezanje mišića pojačavanjem voljne mišićne kontrakcije i uključivanjem miotatičkog refleksa mišića na istezanje. Kroz skokove u dubinu, njihovi mišići nogu su se istezali i skraćivali što je rezultiralo uključivanjem većeg broja mišićnih jedinica u rad, pa se i snaga mišića povećala. Veća snaga nogu je rezultat intenziteta impulsacije kore velikog mozga, tj. slanja većeg broja impulsa ka mišićima koji izvršavaju rad, propustljivosti motoričkih sinapsi, koja je veća pod uticajem intenzivnih vežbi, brzini transmisije impulsa od centra do periferije efektor-mišića (brža transmisija je posledica boljeg stanja treniranosti mišića tenisera eksperimentalne grupe), broja aktivnih motoričkih jedinica (ako je snaga mišića veća, pretpostavlja se da je uključen i veći broj motorinih vlakana čime se obezbeđuje i veća snaga tog mišića), biohemijskog stanja mišića. Sigurno je da su se ove pojave i reakcije u mišićima poboljšale kroz primenu pliometrijskog treninga na teniserima eksperimentalne grupe.

Trenažni pliometrijski program u kombinaciji sa redovnim treningom za razvoj i unapređenje tehnike teniske igre je pokazao odlične rezultate u cilju poboljšanja eksplozivne snage nogu, agilnosti tenisera eksperimentalne grupe, te se pokazao kao pozitivnim u radu sa teniserima juniorskog uzrasta. Ovo istraživanje će omogućiti pravilnu i pravovremenu primenu pliometrijskih programa vežbanja za poboljšavanje motoričkih sposobnosti (eksplozivnoj snazi i agilnosti) tenisera, kao i pravovremenu selekciju talentovanih tenisera u klubovima iz Srbije. Rezultati ovog istraživanja su ukazali na potrebu primene pliometrijskog treninga kod tenisera, jer im se na taj način podiže i

nivo igre, snage, brzine, agilnosti, što može dovesti samo do poboljšanja njihovih rezultata u narednom periodu, ako nastave da se bave tenisom.

Promene motoričkih sposobnosti tenisera iz eksperimentalne grupe su posledica primenjenog eksperimentalnog tretmana. Rezultati istraživanja će ukazati mnogim trenerima koje odgovarajuće vežbe koristiti za razvoj eksplozivne snage nogu i agilnosti tenisera.

Iz svega navedenog se može zaključiti da brzina, agilnost i eksplozivna snaga imaju visok uticaj na uspeh u tenisu, te zbog toga pliometrijski trening treba da bude sastavni deo svakog kondicionog treninga koji mora biti kvalitetno programiran u odnosu na nivo sposobnosti tenisera, te na period sezone u kojem se nalazi.

REFERENCE

- Allerheiligen, B. & Rogers, R. (1995). Plyometrics Program Design. *Strength Conditional Journal*, 17 (4): 26–31.
- Bačić, M., Ivanišević, S. and Tudor, I. (2006). Primjena pliometrijskog treninga u kondicijskoj pripremi tenisača. U Findak, V. (Ur.), *Zbornik radova „Kvaliteta rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije“* (402-404). Rovinj: Hrvatski kineziološki savez.
- Baumgartner, T. & Jackson, A. (1995). *Measurement for evaluation in physical education and exercise science*. Dubuque IA: WCB Brown & Benchmark.
- Chu, D. (1983). Plyometrics: The Link Between Strength and Speed. *Strength Conditional Journal*, 5 (2): 20–21.
- Groppel, J.L, Loehr, J.E., Melville, D.S. & Quinn, AM (1989). *Science of coaching tennis*. Champaign IL: Leisure Press, 2, 13-19.
- LaChance, P. (1995). Plyometric Exercise. *Strength Conditional Journal*, 17, (4): 16–23.
- Šentija, D. (1991). Odnos trajanja efektivne igre i pauze u vrhunskom tenisu. *Kineziologija*, 23 (1): 59-62.

EFFECTS OF PLYOMETRIC TRAINING ON THE MOTOR ABILITIES OF TENNIS PLAYERS

Plyometrics is a training method that uses an overload (Chu, 1983), and the main purpose of plyometric training is the development of greater reactive force (Allerheiligen & Rogers, 1995). Sports physiologists agree that plyometrics includes specific exercises that cause significant stretching of muscles located below the eccentric contraction, and followed by a strong concentric contraction, which is used for the development of a strong movement in a short period of time (LaChance, 1995). The aim of the research is to identify and analyze the transformative effects of plyometric exercise program on the manifest dimension of strength, agility and speed running experimental group of players. Methods: The sample consisted of 50 players were aged 17.5 years (\pm 6 months), who were divided into two groups. One group consisted of 25

tennis players TK “Gemaks” from Belgrade who represented the experimental group, while the second group included 25 tennis players TK “AS” from Belgrade who represented the control group. For evaluation of motor abilities used 4 tests. In order to determine differences between groups of respondents in the initial and final measurement was applied univariate analysis of variance. In order to determine the effect of training programs between the two tests was applied univariate analysis of covariance. Results: This research has proven that plyometric training, which was applied to a group of tennis players from Belgrade for a period of three months, youth ages contributed to improving their motor abilities, primarily explosive strength and agility. Discussion: Practice plyometric program combined with regular training for the development and improvement of techniques tennis game showed excellent results in order to improve the explosive leg strength, agility tennis players eksperimentalne groups, and proved to be positive in working with junior tennis players ages. Research have shown that the development of explosive energy efficient stimulus muscle strain in the so-called. “Primetime” regime of strain that was applied through plyometric training tennis players experimental groups (Bacic et al, 2006).

„Vijesti“, 13. april 2015.

CRNOGORSKA SPORTSKA AKADEMIJA

Časopis na posmatranju za prestižnu bazu

Naučni časopis Crnogorske sportske akademije „Montenegrin journal of sports science and medicine“, koji uređuje prof. dr **Duško Bjelica**, nalazi se u 48 indeksnih međunarodnih baza i na posmatranju je kod Kobsona za ulazak u Tomson rojters bazu. Savjetodavni i uređivački odbor časopisa čini 48 međunarodnih naučnika.
Sv. M.

