

# EFEKTI SPECIFIČNOG MODELA TRENINGA NA TJELESNU KOMPOZICIJU DŽUDISTA MLAĐEG SENIORSKOG UZRASTA

Nenad Rađević<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Vlada Republike Srpske, Ministarstvo porodice, omladine i sporta,  
Banja Luka, Bosna i Hercegovina

KRATKI NAUČNI ČLANAK

doi: 105550/sgia.120801.se.075R

COBISS.BH-ID: 2933016

UDK: 796.853.23

## SAŽETAK

Cilj trenera je da svom sportisti pripremi odgovarajući model treninga, te obezbijedi adekvatan i zdrav način regulisanja tjelesne težine.

Na uzorku 32 džudista mlađeg seniorskog uzrasta sa teritorije grada Banja Luka i opštine Laktaši primjenjen je specifični model treninga u trajanju od deset nedjelja, a džudisti su bili podijeljeni u dvije grupe. Jedna grupa je bila kontrolna, a druga eksperimentalna. Eksperimentalna grupa realizovala je 60 treninga, od čega 40 džudo treninga (25 tehničko-taktičkih i 15 situacionih džudo treninga – randorija) i 20 treninga sa opterećenjem (50-80% od 1 RM).

Kontrolna grupa je u navedenom periodu radila samo džudo treninge, odnosno 40 treninga. Statistička obrada dobijenih rezultata je podijeljena u dva segmenta - deskriptivna statistika i primjena metoda inferencijalne statistike. Urađena su inicijalna i finalna mjerenja tjelesnog sastava grupa bioelektričnom impedancijom (BIA metodom), a u radu je korišćen dvokomponentni (2C) model - koji cijelo tijelo dijeli na ukupnu tjelesnu mast (*fat mass*) i bezmasnu tjelesnu masu (*fat-free mass*). Iz prostora deskriptivne statistike na nivou čitavog uzorka izračunati su centralni i disperzivni parametri. Od metoda inferencijalne statistike u ovom istraživanju su korišteni *t*-test za zavisne i nezavisne uzorke i analiza kovarijanse.

Vrijednosti procenta tjelesne masti u eksperimentalnoj grupi, koja je bila izložena specifičnom trenažnom procesu u trajanju od deset nedjelja, su statistički značajno smanjene tokom tog perioda. Vrijednost tjelesne masti sa početnih 23,10 %, nakon trenažnog protokola, se smanjila na 20,41%, na nivou značajnosti 0,01. Vrijednosti procenta tjelesne masti u kontrolnoj grupi i nakon treninga su se zadržale na istom, višem, nivou nego što je to preporučeno za džudo, ukazujući na efekte njihovog, manje uspješnog, trenažnog protokola.

**Ključne riječi:** tjelesna mast, bezmasna tjelesna masa, specifični model treninga.

## UVOD

Džudo je olimpijska disciplina rasprostranjena širom svijeta. Neke studije pokazale su da džudisti posjeduju izuzetnu snagu, kapacitet i fleksibilnost, kao i nizak nivo tjelesne masnoće (Thomas, Cox, LeGal, Verde i Smith, 1989). Pojavom modernog džudoa, vještine koju je prihvatila većina, a s obzirom na različite somatske tipove, ukazala se potreba da se oni podijele u neke homogenije grupe po tjelesnoj masi. Bilo je potrebno donijeti i određena pravila borbe a takmičare rasporediti po tjelesnoj težini. Na zvaničnim takmičenjima, džudisti se takmiče sa protivnicima koji

imaju sličnu tjelesnu težinu, odnosno protivnicima u skladu sa težinskim kategorijama, kojih je prvo bilo tri, pa pet, a već više od dvadeset godina postoji sedam kategorija. Cilj podjele po kategorijama jeste da se obezbijedi fer i ravnopravna borba u smislu snage, moći i okretnosti (Artioli i saradnici, 2010). Poznato je da pojedini džudisti koriste nekoliko štetnih i nedozvoljenih metoda i sredstava kako bi regulisali tjelesnu masu, tj. ubrzali mršavljenje, čime bi dobili prednost nad lakšim i slabijim protivnikom.

Ankete su pokazale da 80% takmičara učestvuje u procesima gubljenja tjelesne težine. Prema ovim istraživanjima, ono što se najčešće primjenjuje u

takvom režimu ishrane koji doprinosi smanjenju tjelesne težine su ozbiljne restrikcije uzimanja tečnosti i hrane, korišćenje saune, zagrijanih prostorija i vježbanja u gumiranim odjelima (Steen i Brownell, 1990; Tipton i Tchong, 1970).

Korišćenja diuretika, laksativa, dijetalnih pilula su ekstremne metode koje su često navedene u literaturi (Steen i Brownell, 1990). Uvijek je potrebno naglasiti da se radi o nedozvoljenim sredstvima i metodama u sportu. Sportisti koriguju tjelesnu masu nekoliko puta u sezoni, tako da njihova tjelesna težina varira od 5% do 10% od ukupne tjelesne mase (Ibid).

Najnovija istraživanja pokazala su, da nepravilan način skidanja kilograma ili upotreba nedozvoljenih sredstava za regulisanje tjelesne mase, dovode do slabljenja motoričkih sposobnosti, izuzetno su opasna po zdravlje sportista, u nekim slučajevima čak i smrtonosna. Dokazano je da brzo gubljenje težine negativno utiče na zdravstvene parametre.

Ukratko, to može dovesti do akutnih kardiovaskularnih disfunkcija (Allen, Smith i Miller, 1977), imunosupresije (Kowatari i saradnici, 2001), niske gustine kostiju (Prouteau, Pelle, Collomp, Benhamou i Courteix, 2010), poremećaja termoregulacije (Oppliger, Case, Horswill, Landry i Shelter, 1996), kognitivnih poremećaja (Choma, Sforzo i Keller, 1998), negativnog raspoloženja (Degoutte i saradnici, 2006), hormonalnih poremećaja (Roemmich i Sinning, 1997), privremenog rasta oštećenja (Ibid), siromašnog nutritivnog statusa (Horswill, Park i Roemmich, 1990), povećanog rizika od povreda (Green, Petrou, Fogarty-Hover i Rolf, 2007), kao i rizika od poremećaja u ishrani (Steen i Brownell, 1990; Oppliger, Landry, Foster i Lambrecht, 1993).

Povećani zahtjevi koje karakteriše savremeni džudo, te najnovija trenažna praksa i fiziološka dostignuća, ističu neophodnost kreiranja novih modela trenažnih programa, sa ciljem ostvarivanja boljih sportskih rezultata pa tako i tjelesne kompozicije u džudou kao jednog od njegovih parametara.

Donja fiziološka granica masti u strukturi sastava tijela kod muškaraca iznosi oko 5%, a kod žena sportistkinja između 12 i 16% masti. Mišićna masa takođe je veća kod sportista i kod muškaraca može prijeći vrijednosti od 55%, pa i 60% ukupne mase tijela (Martin, Spent, Drinkwater i Clarys, 1990). Pored toga, gustina bezmasne tjelesne mase pojedinaca je veća nego kod sedentarnih osoba, sa većim sadržajem minerala, i koštanom gustinom i mišićnom masom (Heyward i Stolarczyk, 1996). Upravo zbog toga, pri analiziranju tjelesne kompozicije sportista potrebno je koristiti validne i specifične protokole za ovu populaciju.

Cilj ovog rada je da se prikaže, da li se dobrim planiranjem i pravilnim upravljanjem trenažnog procesa, sportista može na vrijeme dovesti da pred ulazak u "formu" ima optimalnu tjelesnu težinu, odnosno dobijanje podataka o tjelesnoj kompoziciji džudista mlađeg seniorskog uzrasta nakon primjene dva različita trenažna procesa. To je ona tjelesna težina koja mu odgovara kao somatotipu za iskazivanje najveće moguće radne sposobnosti.

## METODE

### Uzorak ispitanika

Uzorak su činila 32 džudista iz dva džudo kluba: Džudo klub "Rade Ličina" iz Banje Luke i Džudo klub "Laktaši" iz Laktaša. Ispitanici su ispunjavali sljedeće uslove: da imaju najmanje tri godine trenažnog procesa, da nemaju organskih i somatskih oboljenja, da su mlađeg seniorskog uzrasta, i da su muškog pola.

### Varijable

Tjelesna kompozicija je procijenjivana bioimpedancometrijskom - BIA metodom. Kao rezultat mjerenja dobili smo procenat tjelesne masti (FFM) i procenat bezmasne tjelesne mase (fat-free mass). Mjerenje je rađeno aparatom za procjenu tjelesne kompozicije "Body Composition Analyzer Jawon Gaia 357" (Jawon Medical, South Korea), a pored procenta tjelesne masti (FFM) i procenta bezmasne tjelesne mase (fat-free mass), određivali smo i sljedeće parametre: tjelesnu težinu, tjelesnu visinu, standardnu težinu, bodi masni indeks.

### Opis specifičnog modela treninga

Specifični program je realizovan u trajanju od 10 sedmica. Sastojao se od 25 tehničko-taktičkih, 15 specifično-situacionih i 20 treninga sa opterećenjem, odnosno 12 časova vježbanja nedjeljno. Dodatni trening sa opterećenjem realizovan je dva puta sedmično u teretani, a metoda koja je dominirala u vježbanju je podizanje submaksimalnog tereta maksimalnom brzinom. Opterećenje se kretalo u rasponu od 50% do 80 % od maksimuma, broj serija 4-6, broj vježbi 4-6, odmor između ponavljanja u seriji 2-3 minuta, a između vježbi 4-5 minuta.

### Statistička analiza

Statistička obrada dobijenih rezultata je podijeljena u dva segmenta - deskriptivna statistika i primjena metoda inferencijalne statistike. Iz prostora deskriptivne statistike na nivou čitavog uzorka izračunati su centralni

i disperzivni parametri: aritmetička sredina ( $M$ ), standardna devijacija ( $SD$ ), varijaciona širina ( $MAX - MIN$ ), varijansa ( $Var$ ), standardna greška srednje vrijednosti ( $SE$ ). Normalnost distribucije rezultata testirana je primjenom D'Agostino-Pirsonovog testa. Od metoda inferencijalne statistike u ovom istraživanju su korišteni  $t$  - test za zavisne i nezavisne uzorke i analiza kovarijanse.

**TABELA 1**

*Deskriptivna statistika eksperimentalne grupe.*

Parametri	$n$	$M$	$SD$	$MIN$	$MAX$
Uzrast (godina)	16	19,87	2,09	18,00	23,00
Sportski staž (godina)	16	7,62	4,19	4,00	15,00
Tjelesna visina (cm)	16	179,25	5,75	170,00	192,00
Tjelesna težina (kg)	16	70,99	12,55	54,20	104,20
Procenat masti (%)	16	25,00	5,66	9,40	31,10
Procenat bezmasne mase (%)	16	55,50	7,17	45,90	72,50

Legenda:  $n$  - Broj ispitanika;  $M$  - Aritmetička sredina;  $SD$  - Standardna devijacija;  $MIN$  - Najmanja vrijednost;  $MAX$  - Najveća vrijednost.

**TABELA 2**

*Deskriptivna statistika kontrolne grupe.*

Parametri	$n$	$M$	$SD$	$MIN$	$MAX$
Uzrast (godina)	16	19,81	1,72	18,00	23,00
Sportski staž (godina)	16	6,18	2,04	4,00	11,00
Tjelesna visina (cm)	16	179,33	5,25	170,00	189,00
Tjelesna težina (kg)	16	68,00	14,19	53,30	118,30
Procenat masti (%)	16	21,50	4,13	7,50	24,60
Procenat bezmasne mase (%)	16	65,00	7,00	46,10	72,90

Legenda:  $n$  - Broj ispitanika;  $M$  - Aritmetička sredina;  $SD$  - Standardna devijacija;  $MIN$  - Najmanja vrijednost;  $MAX$  - Najveća vrijednost.

## Procenat tjelesne masti

U narednim tabelama (3, 4, 5, 6), predstavljamo rezultate promjene tjelesne kompozicije pod uticajem specifičnog treninga. Važno je napomenuti da su na početku u obje grupe iz uzorka izostavljeni sportisti koji su imali početno niži procenat tjelesne masti (ispod 15%). Bilo je nerealno očekivati da će se njihova tjelesna kompozicija mijenjati gubitkom ionako niskog procenta masti. Tako je broj ispitanika za ovaj parametar ( $n$ ) smanjen sa 16 na 13 u eksperimentalnoj, a na 14 u kontrolnoj grupi (Tabela 3).

Vrijednosti procenta tjelesne masti u kontrolnoj grupi na početnom mjerenju su bile manje nego u eksperimentalnoj grupi. I nakon treninga su se zadržale

## REZULTATI

Osnovni parametri koji oslikavaju karakteristike obe grupe su: uzrast, sportski staž, tjelesna visina, tjelesna masa, procenat masti i procenat bezmasne mase.

U Tabelama 1 i 2 prikazane su vrijednosti parametara koji oslikavaju osnovne karakteristike obe grupe.

na istom, višem nivou nego što je to preporučeno za sport, ukazujući na efekte njihovog, manje uspješnog, trenažnog protokola (Tabela 5).

## Bezmasna masa

Bezmasna masa u sportu je sinonim za mišićnu masu. Njeno povećanje trenažnim protokolom ukazuje i na ono najbitnije, povećanje mišićne mase. Međutim, u ovom istraživanju nijedna grupa nije ostvarila statistički značajno povećanje bezmasne mase, odnosno mišićne mase. Činjenica ne iznenađuje pošto je mnogo puta dokazano da se hipertrofija mišića javlja tek za 8-10 nedjelja treninga sa opterećenjem. Naš protokol niti je po opterećenjima, niti dužini trajanja bio usmjeren na razvoj hipertrofije mišića.

**TABELA 3***Frekvencije procenta masti po grupama.*

Eksperimentalna grupa	<i>n</i>	Kontrolna grupa	<i>n</i>
9,4	1	7,5	1
13,9	1	14,4	1
14,5	1	15,2	1
17,4	1	15,3	1
18,9	2	15,9	1
19,4	1	16,8	1
20,1	1	16,9	1
22,7	1	17,5	1
22,8	1	17,9	1
24,1	1	19,0	2
25,0	1	19,6	1
26,4	1	20,3	1
26,7	1	20,5	1
26,8	1	24,0	1
31,1	1	24,6	1
In total	16	In total	16

Legenda: *n* - Broj ispitanika.**TABELA 4***Vrijednosti procenta tjelesne masti u eksperimentalnoj grupi (%).*

Eksperimentalna grupa	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>
Inicijalno	13	23,10**	4,05	1,12
Finalno	13	20,41	3,20	0,88

 $p < 0,002$ Legenda: *n* - Broj ispitanika; *M* - Aritmetička sredina; *SD* - Standardna devijacija; *SE* - Standardna greška; *p* - Vjerovatnoća.

## DISKUSIJA

Za svaki sport, u okviru morfoloških karakteristika (tjelesne konstitucije) sportista, postoje tačno određeni procenti mišićnog, masnog i koštanog tkiva koji su osnova za dobar funkcionalni status organizma, odnosno za vrhunsku sportsku kondiciju.

Analiza tjelesne kompozicije u ovom istraživanju izvršena je upotrebom *bioelektrične impedance* (BIA) koja je nova, brza, neinvazivna, precizna i za ispitanika ugodna metoda, koja je u proteklom periodu zadobila povjerenje stručnjaka širom svijeta (Ponorac, 2008). U radu je korišten *dvokomponentni model*, koji cijelo tijelo dijeli na ukupnu tjelesnu mast (*fat mass*) i bezmasnu tjelesnu masu (*fat-free mass*).

Radovanović, Bratić, Nurkić i Vukajlović (2005) istraživali su uticaj ciljano pripremljenog trening-

programa na parametre anaerobnog i aerobnog kapaciteta kod mladih džudista sa značajnim trenažnim i takmičarskim iskustvom. Analiza dobijenih rezultata pokazala je statistički značajno veće vrijednosti anaerobnog kapaciteta (relativne vrijednosti prosječne snage) i  $VO_2\max$ , uz smanjenje tjelesne težine i procenta masnog tkiva.

Rezultati istraživanja koje su sproveli Bratić, Radovanović i Nurkić (2008) s ciljem utvrđivanja i poređenja funkcionalnih karakteristika najboljih mladih džudista kadetskog ( $n = 11$ , uzrast 15,7 godina  $\pm 0,5$ ) i mlađeg seniorskog uzrasta ( $n = 8$ , uzrast 20 godina  $\pm 1,2$ ), pokazali su da džudiste mlađeg seniorskog uzrasta karakteriše niži procenat masnog tkiva i bolje aerobne sposobnosti u odnosu na džudiste kadetskog uzrasta.

Posmatrajući vrijednosti procenta tjelesne masti u eksperimentalnoj grupi, koja je bila izložena specifičnom trenažnom procesu u trajanju od deset nedjelja, vidimo da su prosječne vrijednosti tjelesne masti statistički značajno smanjene tokom tog perioda. Odnosno, vrijednost tjelesne masti sa početnih 23,10 %, nakon trenažnog protokola, se smanjila na 20,41%, na nivou

značajnosti 0,01. Međutim, uprkos smanjenju vrijednosti procenta masti, tjelesna kompozicija eksperimentalne grupe je još uvijek na gornjim granicama prihvatljivim u sportu. Bez obzira na to, vidljivost uspješnosti specifičnog treninga je jasna sa preporukom da se nastavi do postizanja željenog procenta masti.

**TABELA 5**

*Vrijednosti procenta tjelesne masti u kontrolnoj grupi (%).*

Kontrolna grupa	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>
Inicijalno	14	18,73	3,03	0,84
Finalno	14	19,22	2,90	0,80

$$p < 0,170$$

Legenda: *n* - Broj ispitanika; *M* - Aritmetička sredina; *SD* - Standardna devijacija; *SE* - Standardna greška; *p* - Vjerovatnoća.

**TABELA 6**

*Kovarijansa, procenat bezmasnog tkiva između grupa, završno mjerenje.*

Grupa	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Eksperimentalna	16	60,05	7,12
Kontrolna	16	58,15	6,68

$$p < 0,258$$

Legenda: *n* - Broj ispitanika; *M* - Aritmetička sredina; *SD* - Standardna devijacija; *p* - Vjerovatnoća.

Vrijednosti procenta tjelesne masti za kontrolnu grupu, nakon njihovog trenažnog protokola, nije došlo do statistički značajne promjene procenta tjelesne masti. Vrijednosti su sa početnih 19,72 % neznatno smanjene na 19,25%. I nakon treninga su se zadržale na istom, višem, nivou nego što je to preporučeno za džudo, ukazujući na efekte njihovog, manje uspješnog, trenažnog protokola.

Studiju koju su sproveli Silva, Fields, Heymsfield i Sardinha (2010) o povezanosti anaerobne snage i tjelesne kompozicije uspješnih džudista, tokom tri mjeseca, koja je obuhvatila 10 korejskih džudo reprezentativaca, 26 seniora članova univerzitetskog tima i 28 juniora članova univerzitetskog tima, pokazala je veoma veliku povezanost masne komponente i anaerobne snage kod vrhunskih džudista, odnosno reprezentativaca.

Rezultati pokazuju da džudo reprezentativci imaju veći procenat mišićne, odnosno manji procenat masne komponente u odnosu na druge dvije kategorije sportista. Ovi rezultati potvrđuju pozitivne smjernice našeg programiranog modela treninga koji je doprinio smanjenju masne komponente.

Takođe zanimljivu studiju su sproveli Kim, Cho, Jung i Yoon (2011) radi analize odnosa kompozicije tijela i snage gornjeg dijela tijela kod džudista. Dvadesetsedam vrhunskih džudista mjereni su na početku i na kraju studije, sa vremenskom razlikom otprilike jednog mjeseca. Sastav tijela procijenjen je DXA-om metodom, a spektar snage opterećenja korišćen je za procjenu izlazne snage gornjeg dijela tijela u bench press poziciji.

Rezultati pokazuju da, iako nisu značajne, promjene su pronađene u kompoziciji tijela i snazi gornjeg dijela tijela. Pojedinačna varijabilnost je bila velika. Među svim promjenama kompozicija tijela, samo voda cijelog tijela i interćelijska voda bili su u vezi sa varijacijama gornjeg dijela tijela. Ovi rezultati ukazuju na potrebu za praćenje ukupne vode u tijelu, posebno interćelijske vrhunskih džudo sportista, kako bi se izbjeglo smanjenje snage gornjeg dijela tijela kada je dostignuta željena tjelesna težina prije takmičenja.

Sve ovo nam govori u prilog tome da sportisti moraju da vode računa o skidanju kilograma pred važna takmičenja, prije svega da poštuju uputstva Nacionalnog sportsko atletskog udruženja (NCAA),



te da izbjegavaju ekstremne načine regulisanja kategorije, prije svega smanjenjem unosa tečnosti, koje doprinosi smanjenju motoričkih sposobnosti sportiste i ugožavanju zdravlja sportista (Ibid).

Bezmasna masa u sportu je sinonim za mišićnu masu. Njeno povećanje trenažnim protokolom ukazuje i na ono najbitnije, povećanje mišićne mase. Međutim, u našem istraživanju nijedna grupa nije ostvarila statistički značajno povećanje bezmasne, odnosno mišićne mase. Ovo ne iznenađuje pošto je mnogo puta dokazana činjenica da se hipertrofija mišića javlja tek nakon 8–10 nedjelja treninga sa opterećenjem. Ovo svakako ostavlja mogućnost u izmjenama trenažnog modaliteta u svrhu postizanja hipertrofije mišića kao jedne od adaptacionih promjena.

Na osnovu dobijenih rezultata programiranog modela treninga, te sličnih rezultata do kojih su došli Radovanović i saradnici (2005), uočavamo da posebno planinarski trening program doprinosi unapređenju tjelesne kompozicije sportista, odnosno umanjenu tjelesne težine i procenta masnog tkiva. Stoga, možemo zaključiti da izmjene u planu i programu desetonedjeljnog treninga pred samo takmičenje mogu rezultirati značajnim promjenama čak i kod takmičara koji su više godina u trenažnom procesu. Ovo potvrđuje usklađenost našeg modela treninga sa preporukama prethodnih istraživanja.

## ZAKLJUČCI

Metodom specifičnog modela sportskog treninga korištenog u istraživanju u eksperimentalnoj grupi došlo je do statistički značajnog smanjenja procenta tjelesne masti u odnosu na početno mjerenje. Međutim, nije došlo do statistički značajnih smanjenja tjelesne masti kontrolne grupe na završnom mjerenju. Isto tako, nijedna grupa nije ostvarila statistički značajno povećanje bezmasne, odnosno, mišićne mase. Ovo bi se svakako postiglo produžavanjem trenažnog protokola i individualnim izborom opterećenja u svrhu izazivanja hipertrofije.

## LITERATURA

Allen, T. E., Smith, D. P., & Miller, D. K. (1977).

Hemodynamic response to submaximal exercise after dehydration and rehydration in high school wrestlers. *Med Sci Sports*, 9, 159–163.

PMid: 593078

Artioli, G. G., Gualano, B., Franchini, E., Scagliusi, F. B., Takesian, M., Fuchs, M., & Lancha, A. H. Jr. (2010). Prevalence, magnitude, and methods of rapid weight loss among judo competitors.

*Med Sci Sports Exerc*, 42, 436–442. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181ba8055

Bratić, M., Radovanović, D., & Nurkić, M. (2008). Effects of preparatory training period on muscle strength of top judokas. *Akta Medika Median*, 1, 22–26.

Choma, C. W., Sforzo, G. A., & Keller, B. A. (1998). Impact of rapid weight loss on cognitive function in collegiate wrestlers. *Med Sci Sports Exerc*, 30, 746–749. doi: 10.1097/00005768-199805000-00016

Degoutte, F., Jouanel, P., Begue, R. J., Colombier, M., Lac, G., Pequignot, J. M., & Filaire, E. (2006) Food restriction, performance, biochemical, psychological, and endocrine changes in judo athletes. *Int J Sports Med*, 27, 9–18. doi: 0.1055/s-2005-837505; PMid: 16388436

Green, C. M., Petrou, M. J., Fogarty Hover, M. L., & Rolf, C. G. (2007). Injuries among judokas during competition. *Scand J Med Sci Sports*, 17, 205–210. PMid: 17501865

Heyward, V., & Stolarczyk, H. (1996). *Applied Body Composition Assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Horswill, C. A., Park, S. H., & Roemmich, J. N. (1990). Changes in the protein nutritional status of adolescent wrestlers. *Med Sci Sports Exerc*, 22, 599–604. doi: 10.1249/00005768-199010000-00010

Kim, J., Cho, H. C., Jung, H. S., & Yoon, J. D. (2011). Influence of performance level on aerobic power and body composition in elite male judoists. *Journal of strength and conditioning research*, 5, 1346–1354.

Kowatari, K., Umeda, T., Shimoyama, T., Nakaji, S., Yamamoto, Y., & Sugawara K. (2001). Exercise training and energy restriction decrease neutrophil phagocytic activity in judoists. *Med Sci Sports Exerc*, 33, 519–524. doi: 10.1097/00005768-200104000-00003; PMid: 11283425

Martin, A. D., Spenst, L. F., Drinkwater, D. T., & Clarys, J. P. (1990). Anthropometric estimates of muscle mass in man. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22, 729–733. doi: 10.1249/00005768-199010000-00027

Oppliger, R. A., Case, H. S., Horswill, C. A., Landry, G. L., & Shelter, A. C. (1996). American College of Sports Medicine position stand. Weight loss in wrestlers. *Med Sci Sports Exerc*, 28, 9–12. doi: 10.1097/00005768-199610000-00049

Oppliger, R. A., Landry, G. L., Foster, S. W., Lambrecht, A. C. (1993). Bulimic behaviors

- amonginterscholastic wrestlers: a statewide survey. *Pediatrics*, 91, 826–831. PMID: 8464675
- Ponorac, N. (2008). *Sport kao rizik nastanka poremećaja ishrane, menstrualnog ciklusa i metabolizma kosti* [Sport as a risk for eating disorders, menstrual cycle and bone metabolism] (Doctoral dissertation). University of Banja Luka, Faculty of Medicine.
- Prouteau, S., Pelle, A., Collomp, K., Benhamou, L., & Courteix, D. (2006). Bone density in elite judoists and effects of weight cycling on bone metabolic balance. *Med Sci Sports Exerc*, 38, 694–700. doi: 10.1249/01.mss.0000210207.55941.fb
- Radovanović, D., Bratić, M., Nurkić, M., & Vukajlović, V. (2005). Effects of specially designed judo training on anaerobic and aerobic capacity in young judo competitors. *European Sports Medicine Congress*, 4, 111–115.
- Roemmich, J. N., & Sinning, W. E. (1997). Weight loss and wrestling training: effects on growth-related hormones. *J Appl Physiol*, 82, 1760–1764. PMID: 9173938
- Silva, A., Fields, D., Heymsfield, S., & Sardinha, L. (2010). Body composition and power changes in elite judo athletes. *International journal of sports medicine*, 10, 737–741. doi: 10.1055/s-0030-1255115; PMID: 20645233
- Steen, S. N., & Brownell, K. D. (1990). Patterns of weight loss and regain in wrestlers: has the tradition changed? *Med Sci Sports Exerc*, 22, 762–768. doi: 10.1249/00005768-199012000-00005
- Thomas, S. G., Cox, M. H., LeGal, Y. M., Verde, T. J., & Smith, H. K. (1989). Physiological profiles of the Canadian National Judo Team. *Can J Sport Sci*, 14, 142–147. PMID: 2819609
- Tipton, C. M., & Tcheng, T. K. (1970). Iowa wrestling study. Weight loss in high school students. *JAMA*, 214, 1269–1274. doi: 10.1001/jama.214.7.1269; doi: 10.1001/jama.1970.03180070035006

Primljeno: 26. mart 2012. godine

Izmjene primljene: 17. aprila 2012. godine

Odobreno: 12. maja, 2012. godine

Korespodencija:

Mr Nenad Rađević

Ministarstvo porodice, omladine i sporta

Vlada Republike Srpske

Trg Republike Srpske 1

78 000 Banja Luka

Bosna i Hercegovina

E-mail: n.radjevic@mpos.vladars.net

Telefon: 00387 51 33 83 08

00387 65 69 29 23

Faks: 00387 51 33 88 95