

UTICAJ SUPLEMENTACIJE NA SNAGU I TJELESNU KOMPOZICIJU KOD REKREATIVACA

Kovač Stevan¹, Bjelica Bojan¹, Cicović Borislav¹, Pržulj Radomir¹, Aksović Nikola²,
Cicović Vanja¹, Hajder Đorđe¹, Bubanj Saša³

¹Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Republika Srpska, BiH

²Fakultet za sport i fizičko vaspitanje, Univerzitet u Prištini, Leposavić, Srbija

³Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu, Srbija

ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

DOI: 10.5937/ATAVPA25111K

Sažetak: *Suplementacija, kao moderan pristup poboljšanju fizičkih performansi, postala je integralni dio sportske prakse širom svijeta. Danas se na tržištu nalaze brojni dodaci ishrani koji ciljaju na povećanje mišićne mase, smanjenje umora ili optimizaciju oporavka. Cilj ovog istraživanja je ispitati uticaj kreatina na parametre mišićne snage i tjelesne kompozicije u specifičnim uslovima treninga. Uzorak za istraživanje sačinjen je od 19 rekreativaca podijeljenih na eksperimentalnu (n=12) i kontrolnu (n=7) grupu. Eksperimentalna grupa je suplementirana sa 5gr kreatin monohidrata, dok je kontrolna-placebo grupa kao dodatak dobijala 5gr dekstroze. Ekperimentalni program je sproveden u trajanju od 8 sedmica sa učestalosti od 4 treninga nedeljno. Praćeni su efekti eksperimentalnog tretmana na tjelesnu kompoziciju (3 varijable) i snagu (3 testa). Na osnovu rezultata istraživanja, može se konstatovati da eksperimentalni tretman ima pozitivne efekte na snagu ispitanika, povećanje mišićne mase, dok kod procenta masti i tjelesne vode nije bilo statistički značajnih razlika. Fitnes programi predstavljaju efikasno sredstvo za poboljšanje tjelesne kompozicije i snage žena. Bilo bi poželjno utvrditi efekte treninga na još neke motoričke parametre i parcijalne dijelove tijela kada je u pitanju tjelesna kompozicija.*

Cljučne riječi: 1RM, Bench press, Strength, Leg press, exercise, program

UVOD

Ljudi su od davnina tražili načine da unaprijede fizičke sposobnosti, koristeći dostupne resurse za postizanje boljih rezultata u aktivnostima koje zahtijevaju snagu, izdržljivost i brzinu. Historijski zapisi, poput onih vezanih za drevne Olimpijske igre u antičkoj Grčkoj, ukazuju na upotrebu različitih metoda za poboljšanje performansi, uključujući i specifičnu ishranu i rituale (Maughan, & Burke, 2012). Suplementacija, kao moderan pristup poboljšanju fizičkih performansi, postala je integralni dio sportske prakse širom svijeta. Danas se na tržištu nalaze brojni dodaci ishrani koji ciljaju na povećanje mišićne mase, smanjenje umora ili optimizaciju oporavka.

Među najpopularnijim suplementima ističe se kreatin, organsko jedinjenje koje se prirodno nalazi u mišićima i ima ključnu ulogu u regeneraciji adenzin-trifosfata (ATP), osnovnog izvora energije za intenzivne aktivnosti kratkog trajanja (Buford et al., 2007). Unos kreatina može značajno povećati njegove rezerve u skeletnim mišićima, doprinoseći boljem performansu tokom vježbanja i ubrzavajući oporavak nakon napora (Cooper et al., 2012). Kreatin se može pronaći u hrani poput crvenog mesa i ribe, ali se njegova konzumacija u obliku suplemenata pokazala efikasnijom za povećanje fosfokreatinskih rezervi (Rawson, & Venezia, 2011). Kreatin se, osim u sportskoj praksi, sve više istražuje i u kontekstu kliničkih populacija, gdje pokazuje potencijalne koristi za neurološke i metaboličke poremećaje. Takođe, njegovo djelovanje na povećanje intramuskularne hidratacije može doprinijeti poboljšanju anaboličkih procesa, čineći ga korisnim za osobe koje teže povećanju mišićne mase. Važno je naglasiti da kreatin nema trenutni efekat na izdržljivost ili aerobne aktivnosti, već je njegova primarna uloga povezana s anaerobnim performansama. Iako postoje individualne varijacije u odgovorima na suplementaciju kreatinom, većina korisnika doživljava benefite u relativno kratkom vremenskom periodu.

Istraživanja ukazuju na značajan uticaj kreatina na povećanje mišićne mase, snage i eksplozivnosti, dok njegova uloga u promjenama tjelesne kompozicije ostaje predmet brojnih naučnih diskusija (Branch, 2003; Jagim et al., 2012). Uz to, protokoli suplementacije uključuju fazu "punjenja" i fazu održavanja, pri čemu se preporučene doze prilagođavaju individualnim potrebama sportista. Važno je naglasiti da je kreatin jedan od najistraživanijih i najsigurnijih suplemenata, uz brojne dokaze o njegovim koristima za različite vrste fizičkih aktivnosti (Kreider et al., 2017). Buduća istraživanja trebala bi se fokusirati na

dugoročne efekte suplementacije, kao i na mogućnost kombinovanja kreatina s drugim ergogenim sredstvima za postizanje optimalnih rezultata.

Cilj ovog istraživanja je ispitati uticaj kreatina na parametre mišićne snage i tjelesne kompozicije u specifičnim uslovima treninga.

METOD

Ispitanici i protokol testiranja

Istraživanjem je obuhvaćeno 19 ispitanika podjeljenih na dva subuzorka: N=12 ispitanika koji su konzumirali CR, prosječne težine 83,2kg i visine 180,4cm, N=7 ispitanika koji su predstavljali Placebo grupu PG, prosječne težine 84,1kg i visine 181,3cm. Starosna kategorija ispitanika je iznosila 27±3 mjeseci. Svi ispitanici su bili napredni rekreativci u oblasti body building-a sa aktivnim učešćem od 6 mjeseci u procesu vježbanja (3-5 puta u toku nedelje). Tokom vježbanja subjekti nisu konzumirali ni jedan vid suplemenata ili nedozvoljenih supstanci. Svi ispitanici su dobrovoljno pristali da učestvuju u istraživanju.

Dva dana prije početka eksperimentalnog protokola (EP) sprovedeno je inicijalno testiranje. Testiranje je započeto u jutarnjim satima (8:00) i obuhvatalo je analizu tjelesne kompozicije svih učesnika, nakon čega je svako od njih pojedinačno prošao procjenu snage. Analiza tjelesne kompozicije vršena je korištenjem uređaja za bioelektričnu impedansu TANITA, model BC-545n, proizvedenog u Japanu. Iz ovog segmenta prikupljeni su sljedeći parametri: tjelesna masa (kg), mišićna masa (kg), procentualni udio masti (%) i procenat vode (%), prema standardizovanom protokolu (Macfarlane, Chan, Tse, Joe, 2016). Snaga je procjenjivana kroz tri testa: Bench Press (maksimalno jedno ponavljanje – 1RM), Leg Press (1RM), i Barbell Biceps Scott, gdje se mjerio maksimalan broj ponavljanja s težinom od 15 kg (uključujući težinu šipke). Prije procjene snage, učesnici su se zagrijavali deset minuta, aktivirajući sve mišićne grupe, a potom su izvodili probne serije zadatih testova s progresivnim povećanjem težine (3–4 pokušaja) dok se nije odredio maksimalni kapacitet za 1RM.

Eksperimentalni protokol trajao je 8 sedmica i uključivao ukupno 32 treninga, raspoređenih na 4 sedmična termina: ponedjeljak, srijeda, petak i subota. Svaki trening je trajao 75 minuta. Utorak, četvrtak i nedjelja bili su dani za odmor i oporavak. Svaka sesija započinjala je zajedničkim dinamičkim zagrijavanjem u trajanju od 10 minuta, koje je uključivalo vježbe mobilnosti, istezanja i lakog kardio opterećenja.

Trening je bio baziran na kružnom principu, s fokusom na različite mišićne grupe svakog dana. Učesnici su izvodili 6–8 različitih vježbi po treningu, u 4 serije s 12–15 ponavljanja, održavajući intenzitet od 65–75% 1RM. Pauze između serija bile su 60 sekundi, dok su pauze između vježbi trajale do 2 minute. Vježbe za core regiju uključivale su intervalni rad od 30–45 sekundi, s pauzama od 30 sekundi između serija.

Eksperimentalni protokol je sproveden u teretani "Sparta" u Palama. Treninzi su počinjali u 18:00 sati, čime su omogućavali učesnicima optimalan period za oporavak tokom dana. Tokom osam sedmica, plan treninga bio je sljedeći:

- **Ponedjeljak (Leđa + Biceps):** Vježbe su uključivale mrtvo dizanje, zgibove (široki hvat), povlačenje na lat mašini, veslanje na mašini, biceps pregib s šipkom, čekić pregib i pregib s bučicama u sjedećem položaju.
- **Srijeda (Grudi + Triceps):** Uključene vježbe su bile bench press (ravna klupa), kosi bench press, flys s bučicama, crossover na kablovima, triceps ekstenzije na sajli, propadanja i francuski potisak.
- **Petak (Noge + Ramena):** Čučnjevi s opterećenjem, nožni potisak, iskoraci, ekstenzije nogu na mašini, sjedeći potisak za ramena, lateralna podizanja s bučicama i povlačenje na sajli za zadnji dio ramena.
- **Subota (Kardio + Core):** Kardio segment uključivao je vožnju bicikla ili brzo hodanje na traci u trajanju od 15 minuta. Vježbe za core obuhvatale su plank, bočni plank, medicinska lopta twist, podizanje nogu i mountain climbers.

Obrada podataka

Data was obtained using the statistical data-processing package SPSS 20. Basic statistical parameters were presented for both groups of participants (CR and Placebo), and differences between the groups were assessed using the ANOVA test of repeated measures. All the results were presented as mean values.

REZULTATI SA DISKUSIJOM

Grupa koja je koristila kreatin zabeležila je značajno povećanje telesne mase (+4.3 kg), dok je placebo grupa imala minimalne promene (+0.5 kg). Udeo telesne masti ostao je praktično isti u obe grupe, što ukazuje da je dobitak mase kod kreatinske grupe bio rezultat povećanja mišićne mase i vode, a ne masti. Ovo je u skladu sa prethodnim studijama koje pokazuju da kreatin povećava telesnu masu prvenstveno kroz retenciju vode u mišićima i sintezu proteina (Vandenbergh et al., 1997; Kreider et al., 2003).

Tabela 1 Tjelesna kompozicija – inicijalno/finalno stanje KR/PG

	Pre-test (kg)	Post-test (kg)	Pre-test Body Fat (%)	Post-test Body Fat (%)	Pre-test Body Water (%)	Post-test Body Water (%)
KR	85.3	89.6**	14.5	14.3	61.8	62.0
PG	83.7	84.2	14.2	14.1	61.5	61.7

Povećanje telesne vode u obe grupe sugerise da je trening imao ulogu u poboljšanju hidratacije. Kreatin, međutim, dodatno doprinosi intramuskularnoj retenciji vode, što je u skladu sa nalazima Branch (2003), koji navodi da kreatin dovodi do povećanja ukupne telesne mase kroz povećanje intracelularne hidratacije.

Grupa koja je koristila kreatin pokazala je značajna poboljšanja u maksimalnoj snazi na Bench Pressu (+11.2 kg) i Leg Pressu (+12.8 kg), dok su poboljšanja u placebo grupi bila minimalna (+4.1 kg i +3.3 kg). Ovo potvrđuje da kreatin poboljšava performanse u vežbama snage, što je u skladu sa istraživanjima Volek et al. (1997) i Earnest et al. (1995), koji su takođe pronašli poboljšanja u 1RM nakon kreatinske suplementacije.

Tabela 2

	Pre-test Bench Press (1RM kg)	Post-test Bench Press (1RM kg)	Pre-test Leg Press (1RM kg)	Post-test Leg Press (1RM kg)
KR	97.2	108.4*	94.5	107.3*
PG	96.1	100.2	92.8	96.1

Jedan od glavnih mehanizama kojim kreatin poboljšava snagu jeste povećanje rezerve fosfokreatina u mišićima, što omogućava bržu resintezu ATP-a tokom visokointenzivnih napora (Hultman et al., 1996). Dodatno, istraživanja su pokazala da kreatin može povećati mišićnu hipertrofiju (Cribb & Hayes, 2006), što dodatno doprinosi povećanju snage.

U placebo grupi je takođe došlo do određenih poboljšanja, što se može pripisati samom treningu, ali bez značajnog doprinosa kreatina, poboljšanja su bila značajno manja.

Kreatin monohidrat je jedan od najistraživanijih suplemenata u sportu i naučno je potvrđeno da ima pozitivan efekat na snagu, mišićnu masu i sportsku izdržljivost. Njegov glavni mehanizam delovanja je povećanje intramuskularnih rezervi fosfokreatina, što omogućava bržu resintezu ATP-a i poboljšava sposobnost izvođenja visokointenzivnih pokreta. Studije su pokazale da se suplementacija kreatinom povezuje sa povećanjem telesne mase, pri čemu je taj dobitak uglavnom rezultat povećanja mišićne mase i intracelularne retencije vode, a ne nakupljanja masti.

U istraživanju koje je analizirano, grupa koja je koristila kreatin imala je značajno povećanje telesne mase u poređenju sa placebo grupom, dok razlika u procentu telesne masti nije bila statistički značajna. Ovakvi rezultati su u skladu sa prethodnim studijama koje su pokazale da suplementacija kreatinom doprinosi povećanju mišićne mase bez značajne promene u telesnoj masti. Takođe, utvrđeno je da kreatin

može doprineti povećanju sadržaja vode u organizmu, ali se to uglavnom odnosi na povećanje unutar mišićnih ćelija, što može pozitivno uticati na anaboličke procese. Pored promene telesne kompozicije, efekti kreatina su vidljivi i u poboljšanju maksimalne snage, što je potvrđeno u testovima Bench Pressa i Leg Pressa. Grupa koja je koristila kreatin pokazala je značajno veće poboljšanje u ovim testovima u poređenju sa placebo grupom, što sugeriše da suplementacija može doprineti većem adaptivnom odgovoru na trening snage. Mnoge studije su pokazale da redovna upotreba kreatina može povećati maksimalnu snagu za 5-15% u periodu od nekoliko nedelja intenzivnog treninga.

Jedan od razloga za poboljšanja u snazi može biti sposobnost kreatina da poveća radni kapacitet mišića, čime se omogućava izvođenje većeg broja ponavljanja pre zamora. Ovaj efekat može dovesti do većeg ukupnog opterećenja tokom treninga, što može dodatno stimulisati mišićni rast i povećanje snage. Takođe, povećana dostupnost kreatina može ubrzati oporavak između serija, što omogućava sportistima da održe viši intenzitet tokom treninga. Važno je napomenuti da, iako kreatin pokazuje značajne benefite kod većine korisnika, postoje individualne razlike u odgovoru na suplementaciju. Oko 20-30% ljudi ima manji ili nikakav odgovor na kreatin, što može biti povezano sa već prirodno visokim nivoima kreatina u mišićima. Uprkos tome, kod većine sportista i rekreativaca, kreatin ostaje jedan od najsigurnijih i najefikasnijih suplemenata za poboljšanje sportskih performansi.

ZAKLJUČAK

Rezultati ove studije potvrđuju da suplementacija kreatinom može imati značajan pozitivan efekat na telesnu kompoziciju i snagu kod osoba koje se bave treningom snage. Uočeno je povećanje telesne mase u kreatinskoj grupi, pri čemu nije došlo do promene u procentu telesne masti, što potvrđuje da je dobitak mase pre svega rezultat povećanja mišićne mase i povećane intramuskularne hidratacije. Takođe, značajna poboljšanja su primećena u testovima maksimalne snage na Bench Pressu i Leg Pressu, što dodatno podržava efikasnost kreatina u poboljšanju performansi. Preporučena doza kreatina u ovoj studiji pratila je standardni protokol suplementacije, koji se sastoji iz dve faze. Prva faza je faza punjenja, tokom koje su učesnici unosili 20 g kreatina dnevno (podeljeno u četiri doze od po 5 g) tokom prvih 5-7 dana. Nakon toga su prešli na fazu održavanja, gde su svakodnevno unosili 3-5 g kreatina do kraja osmonedeljnog programa. Ovaj protokol je u skladu sa prethodnim istraživanjima i pokazuje se kao najefikasniji način za brzo povećanje nivoa kreatina u mišićima.

Trenažni program korišćen u istraživanju trajao je 8 nedelja i sastojao se od četiri treninga nedeljno, sa fokusom na vežbe snage. Trening je bio organizovan po principu kombinovanja većih i manjih mišićnih grupa u istom treningu. Učesnici su radili 8-10 ponavljanja po vežbi, u 5 serija, sa pauzama od 90 sekundi između serija i 3 minuta između vežbi. Ovaj pristup je bio usmeren na povećanje mišićne mase i snage i pokazao se kao efikasan. Iako su rezultati pokazali značajne benefite, moguće su određene nadogradnje programa za još bolje rezultate.

LITERATURA

1. Becque, M. D., Lochmann, J. D., & Melrose, D. R. (2000). Effects of oral creatine supplementation on muscular strength and body composition. *Sports Science*, 32(3), 654-658.
2. Branch, J. D. (2003). Effect of creatine supplementation on body composition and performance: A meta-analysis. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 13(2), 198-226.
3. Branch, J. D. (2003). Effect of creatine supplementation on body composition and performance: A meta-analysis. *International Journal of Sport Nutrition*, 13(2), 198-226.
4. Buford, T. W., Kreider, R. B., Stout, J. R., Greenwood, M., Campbell, B., Spano, M., ... & Antonio, J. (2007). International Society of Sports Nutrition position stand: Creatine supplementation and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 4(1), 6.
5. Cooper, R., Naclerio, F., Allgrove, J., & Jimenez, A. (2012). Creatine supplementation with specific view to exercise/sports performance: An update. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 9(1), 33.
6. Earnest, C. P., Snell, P. G., Rodriguez, R., Almada, A. L., & Mitchell, T. L. (1995). The effect of creatine monohydrate ingestion on anaerobic power indices, muscular strength, and body composition. *Acta Physiologica Scandinavica*, 153(2), 207-209.
7. Hultman, E., Söderlund, K., Timmons, J. A., Cederblad, G., & Greenhaff, P. L. (1996). Muscle creatine loading in men. *Journal of Applied Physiology*, 81(1), 232-237.

8. Jagim, A. R., Wright, G. A., Kisiolek, J., & Jones, M. T. (2012). The safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *Nutrition*, 28(7-8), 607-617.
9. Kreider, R. B., Ferreira, M., Wilson, M., Grindstaff, P., Plisk, S., Reinhardy, J., & Almada, A. L. (1998). Effects of creatine supplementation on body composition, strength, and sprint performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30(1), 73-82.
10. Kreider, R. B., Kalman, D. S., Antonio, J., Ziegenfuss, T. N., Wildman, R., Collins, R., ... & Lopez, H. L. (2017). International Society of Sports Nutrition position stand: Safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14(1), 18.
11. Maughan, R. J., & Burke, L. M. (2012). *Practical nutritional recommendations for the athlete*. Nestle Nutrition Institute Workshop Series, 69, 131-149.
12. Rawson, E. S., & Venezia, A. C. (2011). Use of creatine in the elderly and evidence for effects on cognitive function in young and old. *Amino Acids*, 40(5), 1349-1362.
13. Vandenberghe, K., Goris, M., Van Hecke, P., Van Leemputte, M., Vangerven, L., & Hespel, P. (1997). Long-term creatine intake is beneficial to muscle performance during resistance training. *Journal of Applied Physiology*, 83(6), 2055-2063.

THE EFFECT OF SUPPLEMENTATION ON STRENGTH AND BODY COMPOSITION IN RECREATIONAL ATHLETES

Kovač Stevan, Bjelica Bojan, Cicović Borislav, Pržulj Radomir, Aksović Nikola, Cicović Vanja, Hajder Đorđe, Bubanj Saša

Abstract: *Supplementation, as a modern approach to improving physical performance, has become an integral part of sports practice worldwide. Today, there are numerous nutritional supplements on the market that aim to increase muscle mass, reduce fatigue or optimize recovery. The aim of this study is to examine the impact of creatine on muscle strength and body composition parameters under specific training conditions. The research sample consisted of 19 recreational athletes divided into an experimental (n=12) and a control (n=7) group. The experimental group was supplemented with 5g of creatine monohydrate, while the control-placebo group received 5g of dextrose as a supplement. The experimental program was conducted for 8 weeks with a frequency of 4 training sessions per week. The effects of the experimental treatment on body composition (3 variables) and strength (3 tests) were monitored. Based on the results of the study, it can be concluded that the experimental treatment has positive effects on the strength of the subjects, an increase in muscle mass, while there were no statistically significant differences in the percentage of fat and body water. Fitness programs are an effective tool for improving the body composition and strength of women. It would be desirable to determine the effects of training on some other motor parameters and partial body parts when it comes to body composition.*

Key words: *1RM, Bench press, Strength, Leg press, exercise, program.*