



UPOTREBA SUPLEMENATA I LEKOVA U SPORTU – ŠTA SPORTISTI ZAISTA KORISTE?

Nenad Dikić, Jelena Suzić, Nenad Radivojević
Antidoping agencija Republike Srbije

Apstrakt

Uvod: Panel eksperata Australijskog instituta za sport (AIS) podelio je dijetetske suplemente (DS) u četiri grupe: grupa A – odobreni DS, grupa B – DS u razmatranju, grupa C – DS bez jasnog dokazanog korisnog efekta i grupa D – zabranjeni DS.

Cilj: Cilj studije je da kvantitativno i kvalitativno analizira dijetetske suplemente i lekove koje koriste sportisti.

Metode: Doktori ADAS su analizirali formulare za doping kontrolu rađenih na nacionalnim i internacionalnim takmičenjima, kao i van takmičenja urađenih u periodu od 2005. do 2008. godine. Sportisti (n = 912; dob $23,9 \pm 6$ god; 72% muškarci) iz raznih sportova su odgovarali na pitanje koje su DS i lekove uzeli u poslednjih 7 dana.

Rezultati: Od 2535 prijavljene supstance 69,7% (1767) su bili DS, a 28,9% (734) lekovi. DS je uzelo 74,6% (3,17 po sportisti) a lekove 40,6% sportista (1,98 po sportisti). Oko 21,2 % svih sportista je prijavilo 6 i više različitih preparata, dok je jedan prijavio čak 17 različitih preparata uzetih istovremeno. Najčešće korišćeni DS su multivitamini, multiminerali i aminokiseline. Prema klasifikaciji AIS najveći broj DS pripada grupi A (56,3%) zatim B sa 14,4%, C sa 32,7% i D sa 2,2%. Najveći broj sportista koji su koristili lekove uzeli su nesteroidne antireumatike (n = 225, 66%; 24,7% od svih ispitanih sportista). Više od jednog nesteroidnog antireumatika je uzelo 22% (50) sportista, a najveća učestalost je zabeležena kod najmlađih sportista ($p < 0.05$).

Zaključak: Studija potvrđuje prekomerno uzimanje DS i lekova od strane sportista. Činjenica da veliki broj sportista uzima suplemente bez jasnih indikacija i uticaja na sportsku sposobnost ukazuje

na neophodnost edukacije. Količina i kombinacija uzetih supstanci opravdava sumnju na zdravstveni rizik i potencijalno neželjene posledice.

UVOD

Brojne studije ukazuju na problem prekomernog korišćenja dijetetskih suplemenata i lekova od strane vrhunskih sportista. Na trend povećanog korišćenja dijetetskih suplemenata (74%) i lekova (54%) prvi put je ukazano nakon Olimpijskih igara u Sidneju. (1)

Korist od suplementacije i uzimanja lekova u sportu još uvek je kontroverzna. Mada se u mnogim izveštajima tvrdi da suplementi mogu da unaprede sportsku sposobnost, još uvek ne postoji dovoljno dokaza koji to potvrđuju. (2-5) Npr. najnoviji izveštaji ne ukazuju na vezu između uspeha tima i količine ili vrste uzetih suplemenata kod elitnih fudbalera. (6)

S druge strane, neadekvatna i ekscesivna upotreba dijetetskih suplemenata i lekova (tzv. polifarmacija) može da dovede do značajnih neželjenih efekata i interakcija počev od blage nelagodnosti do po život opasnih simptoma. (7-10)

Neki suplementi ili njihovi metaboliti, kao npr. prohormoni, su na WADA listi zabranjenih supstanci. Studija Internacionalnog olimpijskog komiteta pokazala je da 20% suplemenata sa slobodnog tržišta sadrže zabranjene supstance nedeklarisane na natpisu na kutiji. (11, 12)

Sa ciljem da pomognu sportistima u korišćenju suplemenata, Ekspertski panel Australijskog instituta za sport (AIS) podelio je dijetetske suplemente u četiri grupe prema onome što je naučno potvrđeno. Grupu A – "odobreni suplementi" su oni čije je delovanje potvrđeno i pokazano da unapređuju sportsku sposobnost ako



se daju prema odgovarajućem protokolu za određene indikacije. Grupu B čine "suplementi u razmatranju" a grupu C - "suplementi bez dokaza o jasnoj efikasnosti", dok D grupu čine "suplementi koji su zabranjeni" bilo zbog toga što su na listi ili postoji veliki rizik da dovedu do doping pozitivnog rezultata. (2)

Mada su mnogu autori razmatrali prekomerno uzimanje lekova i suplemenata, postoji malo podataka o frekvenciji i količini koju uzimaju vrhunski sportisti (1, 2, 5, 6). Prema našim saznanjima ne postoji nijedna studija koja razmatra uzimanje suplemenata prema AIS klasifikaciji.

Cilj naše studije je da kvantitativno i kvalitativno analizira uzimanje dijetetskih suplemenata i lekova od strane vrhunskih sportista.

METOD

Analizirali smo doping formulare sa nacionalnih i internacionalnih takmičenja od 2005. do 2008. godine na kojima je Antidoping agencija Republike Srbije sprovedila kontrolu. Studija je zabeležila suplemente i lekove koje su sportisti uzeli 7 dana pre takmičenja, njih ukupno 912, proseka godina $23,9 \pm 6$ od čega 72% muškaraca, koji su se takmičili u različitim sportovima.

Klasifikacija supstanci

Dijetetski suplementi su klasifikovani prema aktivnoj supstanci: (13)

1. Vitamini: multivitamini, antioksidanti, vitamin C, vitamin A, vitamini B kompleksa, vitamin D, vitamin E, beta karoten, folna kiselina.
2. Minerali: multiminerali, kalcijum, magnezijum, gvožđe, elektroliti i ostali (hrom, cink, jod, fosfat)
3. Amino kiseline: amino kiseline kratkog lanca (BCAA), glutamin, arginin i ostale.
4. Proteinski suplementi
5. Kreatin, L-karnitin, ugljeni hidrati, masne kiseline, kofein, sportska pića, homeopatski

suplementi, biljni suplementi (žen šen, spirulina, ehinacea), tribulus, mildronat i ostali.

Lekovi su klasifikovani prema aktivnoj supstanci na: nesteroidne antireumatike (NSAID), lekove za kašalj i prehladu, analgetike, anestetike, gastrointestinalne lekove, antiinfektivne, antialergijske, dermatološke, oftalmološke, oralne kontraceptive, antihistaminike, glikokortikosteroide i ostale.

Prema AIS dijetetski suplementi su podeljeni u četiri grupe: (2)

Grupa A: kofein, kreatin, bikarbonat, antioksidanti (vitamin C, vitamin E), Sick pack (cink i vitamin C), multivitamin/mineral kompleks, gvožđe, kalcijum, glicerol, sportska pića, elektroliti i ostali (tečni obroci, sportski barovi i gelovi)

Grupa B: ehinacea, glutamin, hidrokсимetilbutirat, kolostrum, probiotici, riboza.

Grupa C: amino kiselina, žen šen, beli luk, karnitin, inzin, koenzim Q10, citochrom C, Piruvat, Vitamin B12 injekcije i drugi vitamin i ostali (polen, ferulinska kiselina, azotni oksid kordiceps, hromijum pikolinat, gama-orizanol, oksigenisana voda, suplementi koji se prodaju putem multilevel prodaje)

Grupa D: Tribulus terrestris i drugi biljni suplementi koji podstiču sintezu testosterona, efedra, ostali (androstenedion, DHEA, 19-norandrostenedion i 19-norandrostenediol, stihnin).

Analiza podataka

Deskriptivni podaci su predstavljeni kao frekvencija (%) i kao srednja vrednost $\pm 1SD$. Za statističku analizu je korišćen hi-kvadrat test i student t test. Za značajnu vrednost uzeto je $p < 0,05$. Podaci su analizirani pomoću softvera SPSS Windows 15 (SPSS Inc., Chicago Illinois).

REZULTATI



Demografske karakteristike sportista su predstavljene na Tabeli 1. Nije zabeležena

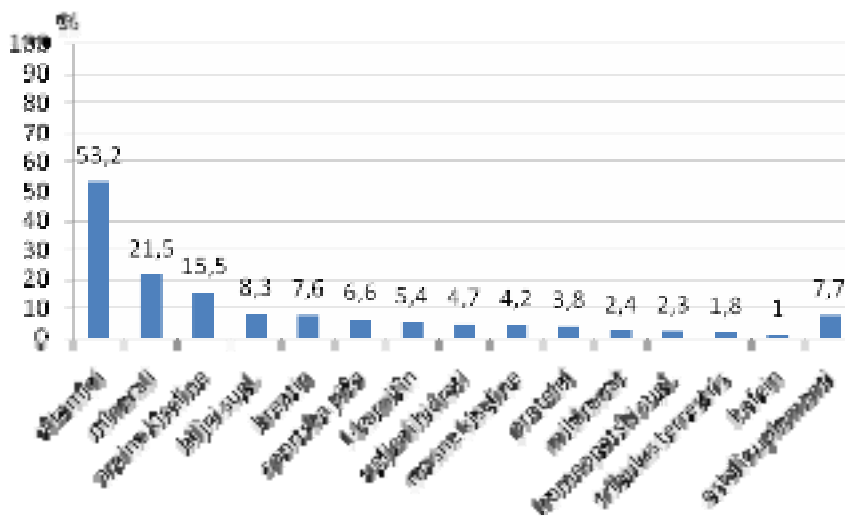
statistički značajna razlika u godinama između sportista muškog i ženskog pda ($p=0,99$).

	broj (%)	godine	individualni sportovi (%)
žene	259 (28.4)	23.1 ± 6	291 (319)
muškarci	653 (71.6)	24.2 ± 6	188 (2.6)
ukupno	912 (100)	23.9 ± 6	479 (52.5)

Tabela 1. Demografske karakteristike sportista

Među supstancama koje su prijavljene ($n = 2535$), 69,7% (1767) su bili dijetetski suplementi 28,9% (734) lekovi (34 nepoznatih supstanci). Ukupno 74,6% sportista (680) su prijavili korišćenje najmanje jedne supstance. Od ukupnog broj sportista, 21,2% (144) njih je prijavilo da je koristilo

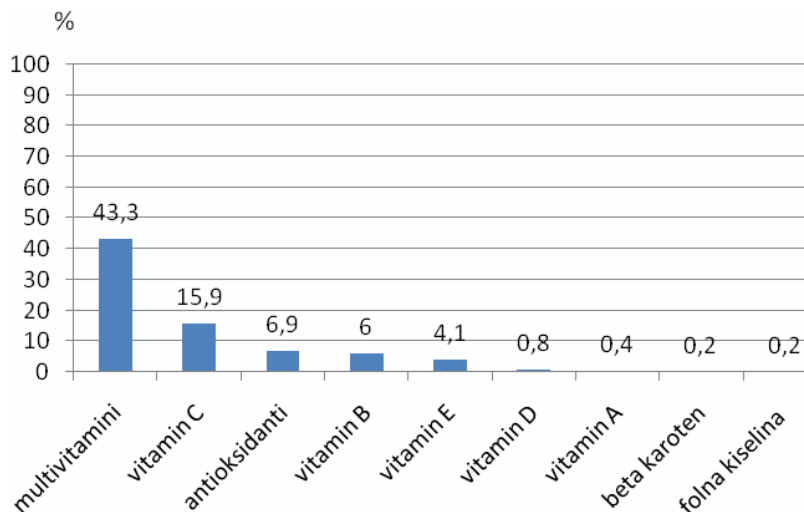
6 ili više proizvoda, dok je jedan sportista uzeo čak 17 različitih proizvoda istovremeno. Prema AIS klasifikaciji, većina dijetetskih suplementa pripadalo je grupa A (56,3%), dok je u grupi B bilo 14,4%, grupi C 32,7% i u grupi D 2,2%.



Grafikon 1. Lista suplemenata koji su koristili sportisti

Ukupno 61,2% (558) sportista je uzelo dijetetske suplemente (3,17 po sportisti). Tri najčešće korišćena suplementa su multivitamini, multiminerali i amino kiseline, što je predstavljeno

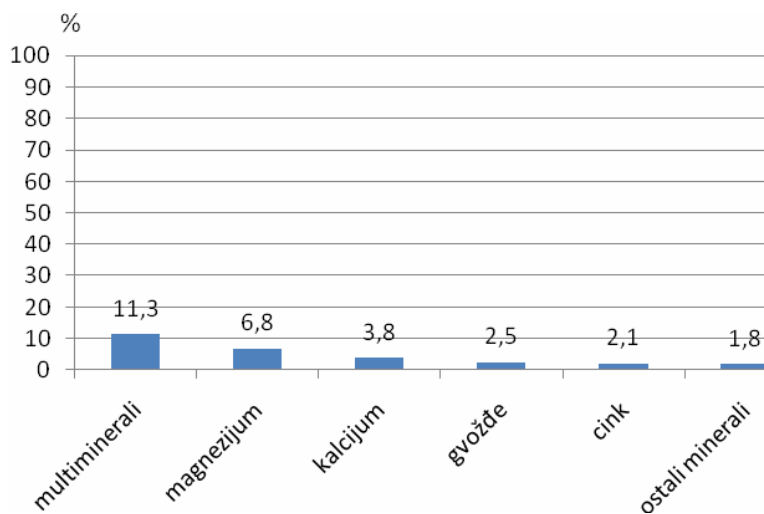
na Grafikonu 1. Među korisnicima vitamina (Grafikon 2), 23 (6%) je koristilo 2 ili više multivitaminских proizvoda istovremeno.



Grafikon 2. Lista vitamina koje su koristili sportisti

Među korisnicima minerala, takođe, najveći je broj sportista uzeo multimineralne preparate, a od

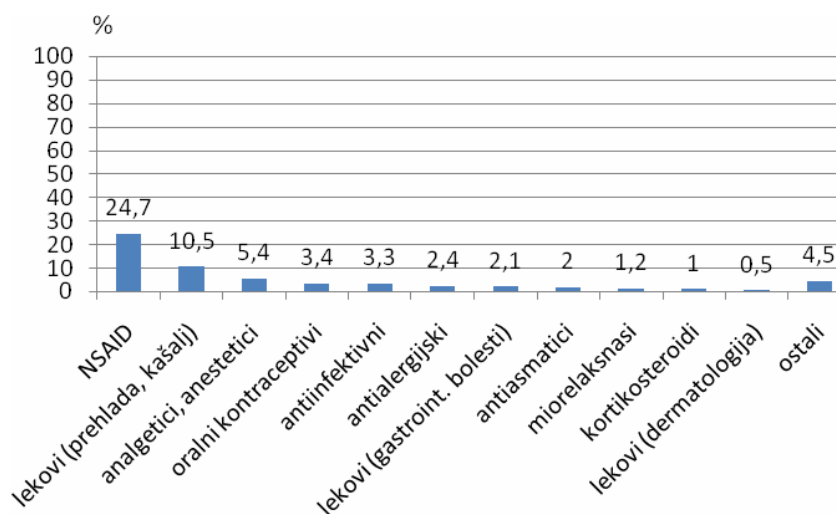
pojedinačnih su najčešće bili korišćeni magnezijum, kalcijum i gvožđe (Grafikon 3).



Grafikon 3. Lista minerala koji su koristili sportisti

Lekove je uzelo 40,6% (370) sportista (1,98 po sportisti). Najčešće su korišćeni nesteroidni antireumatici (NSAID), preparati za prehladu i kašalj, analgetici i anestetici. Ukupno 66% sportista

koji su koristili lekove je koristilo NSAID (n = 225, 24,7% od ukupno broja sportista). Među korisnicima NSAID, 22% (50) je koristilo više od jednog NSAID istovremeno (Grafikon 4).



Grafikon 4. Lista lekova koje su koristili sportisti

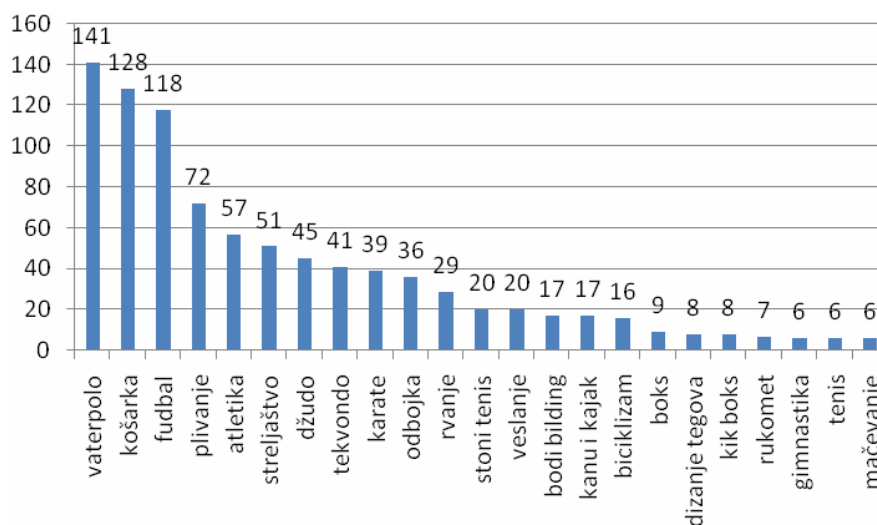
Razlike između polova i godina starosti

Učestalost korišćenja dijetetskih suplemenata se nije razlikovala između sportista ženskog ($n = 157$; 60,6%) i muškog ($n = 401$; 61,4%) pola ($\chi^2 = 0,05$; $p = 0,83$). Prosečan broj suplemenata uzetih individualno bio je veći kod sportistkinja (3,22 po sportistkinji) nego sportista (3,14 po sportisti), ali nije zabeležena statistička razlika ($p=0,16$). S druge strane, sportistkinje ($n=130$; 50,6%) su značajno

($\chi^2 = 13,9$; $p < 0,01$) više koristile lekove nego sportisti ($n = 240$; 36,8%), ali nije zabeležena statistički značajna razlika u prosečnom broju lekova individualno uzetih od strane obe grupe ($p=0,66$).

Ne postoji statistički značajna razlika u godinama između onih koji su koristili suplemente i onih koji to nisu ($p = 0,29$). Takođe ne postoji ni statistička značajna razlika između onih koji su uzimali i onih koji nisu uzimali lekove ($p = 0,51$).

Vrstasporta



Grafikon 5. Broj sportista po sportovima

Ne postoji statistički značajna razlika u uzimanju suplementa između individualnih i timskih sportova ($\chi^2 = 0,07$; $p = 0,79$). Ipak, ako se uzme u obzir prosečna potrošnja suplemenata, sportisti u individualnim sportovima (3,64 po sportisti) su koristili veći broj suplemenata od sportista u timskim sportovima (2,63 po sportisti; $p < 0,01$).

Više lekova je korišćeno u timskim sportovima ($\chi^2 = 4,9$; $p = 0,03$), ali nije zabeležena individualna razlika između sportista u individualnim (2,07 po sportisti), i timskim sportovima (1,91 po sportisti; $p = 0,13$) što je prikazano na Tabeli 2.

sport	br. sportista	koristili suplemente(%)	prosečan broj suplemenata (SD)	koristili lekove (%)	prosečan broj lekova (SD)
vaterpolo	141	104 (73.8)	2.63 ± 1.8	60(42.6)	2.20 ± 1.5
atletika	57	41 (71.9)	5.29 ± 2.9	21(36.8)	2.00 ± 1.1
plivanje	72	46 (63.9)	3.35 ± 2.4	26(36.1)	2.04 ± 1.4
košarka	128	77 (60.2)	2.79 ± 1.9	61(47.7)	1.57 ± 0.8
streljaštvo	51	22 (43.1)	1.55 ± 0.9	20(39.2)	1.70 ± 1.0
fudbal	118	48 (40.7)	2.21 ± 1.7	49(41.5)	1.78 ± 1.3

Tabela 2. Distribucija sportista po sportovima koji su koristili suplemente i lekove.
(*uključeni su sportovi sa 50 i više testiranih sportista)

DISKUSIJA

Naša studija je pokazala da je 61,2% sportista uzimalo dijetetske suplemente, dok je 40,6% njih uzimalo lekove. Ukupni procenat uzetih suplementa je veći nego u prethodnim studijama, dok je procenat uzetih lekova manji. (1) Slično

prethodnim studijama, najčešće su korišćeni vitamini (multivitamini) kod 53,2 % sportista. (1, 13) Drugi najčešće korišćeni suplementi su minerali (multiminerali) kod 21,5% sportista. Iako je prema podeli AIS korišćenje multivitamina i multiminerala odobreno, ovakva učestalost nema naučno opravdanje. Tako su Telford i saradnici ispitujući



potencijalnu efikasnost multivitamina i multiminerala tokom 8 meseci dokazali da ne postoji uticaj na sportsku sposobnost iako je zabeležena povećana koncentracija vitamina u krvi. (4) Prema zvaničnom stavu Američke dijetetske asocijacije, Udruženja dijetetičara Kanade i Američkog koledža sportske medicine (American Dietetic Association, Dietitians of Canada and the American College of Sports Medicine) suplementacija vitaminima i mineralima (MVM) nije neophodna "ako sportista uzima adekvatnu količinu vitamina i minerala putem raznovrsne ishrane". (14) Na tržištu ne postoji definicija šta MVM proizvodi sadrže (vrsta ili količina određene supstance). Tačna količina vitamina i minerala u preparatima često odstupa od količina koje su prijavljene na natpisu na kutiji. (15) Posebno je važno i to što postoje različite interakcije MVM sa različitim lekovima. (15, 16) Na kraju ostaje pitanje šta je razlog tako čestog korišćenja multivitamina? Da li je u pitanju ideja da se multi pilulom nadoknade potencijalni nedostaci loše ishrane? Ako je to tačno onda ta lažna sigurnost može ozbiljno da ugrozi zdravlje sportista.

Naši podaci su potvrdili prekomerno korišćenje lekova, posebno NSAID, što je u saglasnosti i sa prethodnim studijama. (1,6) Poseban problem je što jedan od četiri sportiste uzimaju dva preparata NSAID istovremeno, iako preporuke za korišćenje NSAID prema NHS (National Health Service) Engleske kažu da ih treba koristiti u najmanjoj mogućoj dozi, najkraće moguće vreme, prvenstveno zbog hronične iritacije gastrointestinalnog trakta. (17-19) Timski doktori su posebno odgovorni kod preteranog korišćenja NSAID kod sportista.

Da li postoji specifična suplementacija po sportovima?

Mada mi nismo našli razliku u korišćenju dijetetskih suplementa među sportistima koji se takmiče u individualnim i timskim sportovima, individualni sportisti uzimaju više suplemenata. Kada su u pitanju lekovi, rezultati su suprotni, oni se više

koriste u timskim sportovima, ali ne postoji razlika u prosečnom uzimanju lekova po sportisti.

Poređenje uzimanja lekova i dijetetskih suplementa po različitim sportovima ukazuje na to da je mnogo veća prevalenca u vaterpolu nego u košarci i fudbalu. Po pitanju fudbalera naši podaci pružaju više optimizma nego skorašnje objavljene studije. Taioli i saradnici su istražujući italijanske fudbalere došli do podatka da 86,1% uzimaju NSAID, dok 82,8% uzimaju suplemente. (20)

Prosečano uzimanje pet i više suplemenata je zabeleženo u atletici. Huang i saradnici su pronašli najveću prevalencu suplementacije vitaminima i mineralima kod boksera, biciklista, plivača i atletičara i zaključili da su individualni sportisti mnogo podložniji korišćenju suplemenata. (13) Naši podaci takođe ukazuju na potencijalnu polifarmaciju kod individualnih sportista. Pretpostavljajući da odgovarajuća suplementacija može da dovede do poboljšanja sportske sposobnosti i male prednosti, onda je logično tako neracionalno korišćenje suplemenata u individualnim sportovima.

Jedno od važnih pitanja za planiranje preventivnih strategija je šta najviše utiče na sportiste da uzimaju suplemente. Waddington i saradnici tvrde da treneri imaju veći uticaj na fudbalere nego lekari. U njihovoj studiji svaki peti sportista uzima suplemente bez konsultovanja lekara. (21) Slične podatke je izneo i Nieper pokazujući da najveći broj atletičara uzima suplemente po savetu trenera. (22) Zbog ovoga je odgovarajuću preventivnu strategiju neophodno usmeriti ne samo na doktore već i na trenere i ostale stručnjake koji rade sa atletičarima.

Opravdanost korišćenja suplemenata

Prema AIS klasifikaciji, naša studija ukazuje da oko 33% sportista koristi suplemente koji nemaju dokazane zdravstvene efekte, a čak kod nekih postoji dokaz da mogu da dovedu do smanjenja sportske sposobnosti i da negativno utiču na



zdravje. (2) Tako žen šen, suplement iz ove grupe, može da dovede do krvarenja ukoliko se uzima zajedno sa NSAID. U našoj studiji 8 sportista je uzimalo žen šen i jedan od NSAID istovremeno, dok su dvoje uzimali žen šen i dve vrste NSAID istovremeno. U našoj studiji 11 muškaraca je uzimalo preparate gvožđa, a prema preporukama gvožđe bi trebalo da uzimaju samo ako su anemični, jer ima veliki broj neželjenih efekata. (5) Interesantno je da je 22 sportista koristilo mildronat koji je inhibitor L-karnitina koji se sve češće koristi kod pacijenata sa ishemijskom bdešću srca i srčanom slabošću kao kardioprotektivni suplement. Opravdanje za korišćenje mildronata nema, sem pojedinačnih anegdotskih dokaza njegove korisnosti na internetu. I kod drugih suplemenata nema naučno zasnovanih podataka o bezbednosti korišćenja i neželjenim efektima. Pošto se često uzimaju u velikim količinama mogu da dovedu od blagih gastrointestinalnih smetnji pa do ozbiljnih kardiovaskularnih događaja (aritmije, infarkt miokarda). (16, 24, 25)

Naša studija nije pokazala razliku u korišćenju suplemenata prema polu i uzrastu. Slični rezultati u tom pogledu postoje i u studiji o juniorskim sportistima. (22)

ZAKLJUČAK

Naša studija je potvrdila prekomerno korišćenje suplemenata kod vrhunskih sportista bez obzira na uzrast, pol i vstu sporta. Dokazano je neracionalno korišćenje suplemenata, kako prema vrsti supstance i količini, tako i u kombinovanju koje dovodi do preklapanja efekata i predoziranja. Činjenica da je veliki broj suplementa pripadao grupi C ukaza je da ne postoji strategija i da se ne poštuju ni najosnovnije preporuke za bezbedno korišćenje suplemenata. Bez individualnog programa ne treba očekivati povoljne ni sportske ni zdravstvene efekte, a uvek treba sagledati potencijalne neželjene efekte. Zbog svega je neophodna edukacija i preventivna strategija koja će biti usmerena ne samo prema lekarima, već i prema trenerima i svima onima koji rade sa sportistima.

REFERENCE

1. Corrigan B, Kazlauskas R. Medication use in athletes selected for doping control at the Sydney Olympics (2000). *Clin J Sport Med* 2003;13(1):33-40.
2. Burke L, Deakin V. *Clinical Sports Nutrition*. Sydney: McGraw-Hill Australia 2006.
3. Coombes JS, Hamilton KL. The effectiveness of commercially available sports drinks. *Sports Med* 2000;29:181-209.
4. Telford RD, Catchpole EA, Deakin V, et al: The effect of 7 to 8 months of vitamin/mineral supplementation on athletic performance. *Int J Sport Nutr* 1992;2:135-153.
5. Schwenk T., Costley C. When Food Becomes A Drug: Nonanabolic Nutritional Supplement Use in Athletes. *Am J Sports Med*. 2002;30(6): 907-916.
6. Tscholl P, Junge A, Dvorak J. The use of medication and nutritional supplements during FIFA World Cups 2002 and 2006. *Br J Sports Med* 2008;42:725-730.
7. Angell M, Kassirer JP. Alternative medicine--the risks of untested and unregulated remedies. *N Engl J Med*. 1998;339(12):839-41.
8. Chen C, Biller J, Willing SJ, Lopez AM. Ischemic stroke after using over the counter products containing ephedra. *J Neurol Sci*. 2004; 217(1):55-60.
9. Mc Ardle W, Katch F, Katch V. *Sports and Exercise Nutrition... knjiga*
10. Petróczy A and Naughton D P. Supplement use in sport: is there a potentially dangerous incongruence between rationale and practice? *Journal of Occupational Medicine and Toxicology* 2007; 2:4



11. Geyer H, Parr MK, Mareck U, Reinhart U, Schrader Y, Schanzer W. Analysis of non-hormonal nutritional supplements for anabolic-androgenic steroids—results of an international study. *Int J Sports Med* 2004;25:124–129.
12. Geyer H, Parr MK, Koehler K, Mareck U, Schänzer W, Thevis M. Nutritional supplements cross-contaminated and faked with doping substances. *J Mass Spectrom*. 2008;43(7):892-902.
13. Huang SH, Johnson K, Pipe AL. The use of dietary supplements and medications by Canadian athletes at the Atlanta and Sydney Olympic Games. *Clin J Sport Med* 2006;16(1):27-33.
14. American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, and Dietitians of Canada. American College of Sports Medicine; American Dietetic Association; Dietitians of Canada. Joint Position Statement: nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2000;32(12):2130-45.
15. Yetley E. Multivitamin and multimineral dietary supplements: definitions, characterization, bioavailability, and drug interactions. *Am J Clin Nutr* 2007;85(suppl):269S–76S.
16. Palmer M, Haller C, McKinney P, Klein-Schwartz W, Tschirgi A, Smolinske S, et al. Adverse events associated with dietary supplements: an observational study. *Lancet* 2003;361:101–106.
17. *Curr Prob in Pharm* 2002;28:5.
18. Dieppe PA, Ebrahim S, Martin RM, et al. Lessons from the withdrawal of rofecoxib. *BMJ* 2004;329:867–868.
19. Maroon JC, Bost JW. Omega-3 fatty acids (fish oil) as an anti-inflammatory: an alternative to nonsteroidal anti-inflammatory drugs for discogenic pain. *Surg Neurol* 2006;65:326–31.
20. Taioli E. Use of permitted drugs in Italian professional soccer players. *Br J Sports Med* 2007;41:439–441.
21. Waddington I, Malcolm D, Roderick M, et al. Drug use in English professional football. *Br J Sports Med* 2005;39:e18.
22. Nieper A. Nutritional supplement practices in UK junior national track and field athletes. *Br J Sports Med* 2005;39:645–649.
23. Dambrova M, Liepinsh E, Kalvinsh I. Mildronate: Cardioprotective Action through Carnitine-Lowering Effect. *Trends Cardiovasc Med* 2002;12:275–279.
24. Deligiannisa A, Bjornstad H, Carre F, Heidbucheld H, Kouidia E, Panhuyzen-Goedkoop NM et al. ESC Study Group of Sports Cardiology. Position Paper on adverse cardiovascular effects of doping in athletes. *Eur Jou Cardio Prev Rehab* 2006;13(5):687-694.
25. Chung MK. Vitamins, supplements, herbal medicines, and arrhythmias. *Cardiol Rev* 2004; 12:73–84.