

UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA



DOPING U SPORTU U REPUBLICI SRBIJI

MASTER RAD

MENTOR:
Van. prof. Dr Sandra Radenović

KANDIDAT:
Filip Tasić

Beograd 2019

UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA



DOPING U SPORTU U REPUBLICI SRBIJI

MASTER RAD

Kandidat:
Filip Tasić

Mentor:
Vanredni profesor
dr Sandra Radenović

Datum:.....

.....
Članovi komisije:
Redovni profesor
dr Sanja Mandarić

Ocena:.....

.....
Docent
dr Miloš Marković
.....

Beograd 2019

SAŽETAK

Sport i fizička aktivnost imaju dokazanu korist u unapređenju zdravlja i kvaliteta života, zbog čega se bavljenje njima ohrabruje od najmlađeg uzrasta. S druge strane, nezakonita upotreba hemijskih supstanci i lekova ima negativne uticaje na zdravlje pojedinaca i posredno na samo društvo. Kako neke supstance i lekovi mogu povećati fizička dostignuća i adaptaciju na sportski trening, dolazi do presecanja ove dve nepodudarne oblasti. Upotreba dopinga je jedan od ključnih problema vezanih za etiku sporta. Sa medicinskog stanovišta, doping se definiše kao zloupotreba hemijskih sredstava i drugih vrsta medicinskih intervencija u cilju nadmašivanja konkurencije i sopstvenih najboljih rezultata. Ovaj rad prikazuje kratku istoriju dopinga, obrazlaže šta se sve podrazumeva pod dopingom i zbog čega je on neprihvaćen u savremenom sportu, ukazuje na uzroke koji sportiste motivišu da posegnu za zabranjenim supstancama i na načine edukacije mladih sportista o štetnim efektima dopinga. Osnovni cilj ovog rada je pojava i rasprostranjenost dopinga u sportu u Republici Srbiji. Pri izradi rada korišćene su metoda teorijske analize kao i metoda analize sadržaja. U radu su analizirani Godišnji izveštaji Antidoping Agencije Srbije (ADAS) u periodu od 2006. do 2018. Prisustvo dopinga u Republici Srbiji analizirano je prema: sportskim disciplinama, broju i rezultatima sprovedenih antidoping kontrola na domaćim takmičenjima i van njih, kao i prema broju pozitivnih sportista po sportskim disciplinama. Prikazan je višegodišnji trend u zastupljenosti dopinga po svim navedenim parametrima. Utvrđeni tipovi doping supstanci karakterističnih za pojedine sportove i specifične performanse u njima su u skladu sa statistikama na svetskom nivou. Niži procenat korišćenja dopinga kod srpskih sportista u odnosu na svetski nivo, koji se beleži već duži niz godina, pokazuje da Antidoping edukacija koju sprovodi ADAS daje opipljive rezultate.

KLJUČNE REČI:

Takmičarski rezultat, zdravlje, prevencija, suplementacija, nedozvoljene supstance

SUMMARY

Sport and physical activity have proven benefits in the promotion of health and the quality of life, which is why involvement in them is encouraged from the early age. On the other side, illegal use of chemical substances and drugs has negative impact on individual's health and consequently on society itself. Because some of the substances and drugs may improve physical performance and adaptation to sport training, these two incompatible areas become intertwined. The use of doping is among the key issues regarding ethics of sport. From a medical standpoint, doping is defined as the misuse of chemical agents and other types of medical interventions with the goal of outperforming the competition and surpassing one's own best results. This Thesis shows the brief history of doping, explains the categories of substances and methods that are considered doping as well as why the doping is unacceptable in modern sport. It shows the reasons for athletes' motivation to reach for doping and talks about education of young athletes regarding the undesired effects of banned substances. The main goal of this Thesis is the incidence and the degree of doping in sport in Republic of Serbia. In writing of this Thesis, the methods of theoretical analysis and the content analysis were used. Annual Reports of Anti Doping Agency of Serbia (ADAS) between 2006 and 2018 were analyzed. The presence of doping in Republic of Serbia was analyzed according to: sport disciplines, the number and results of anti-doping controls in and out of domestic competitions, as well as the number of doping positive athletes per sport discipline. The perennial trend of the degree of doping presence is depicted. Discovered types of sport and performance specific doping substances in Serbia are in accordance with similar statistics on global level. The lower percentage of positive tested Serbian athletes compared with those on global scale shows that the anti-doping education implemented by ADAS is bringing tangible results.

KEY WORDS:

Competition result, health, prevention, supplementation, illicit substances

RADNA BIOGRAFIJA KANDIDATA

Filip Tasić je rođen 25.4.1989. u Beogradu.

Školovanje na Fakultetu sporta i fizičkog vaspitanja u Beogradu (2008-2012) završio je kao Diplomirani profesor sporta i fizičkog vaspitanja, odbranivši diplomski rad „Sindrom preponske boli“.

Kao student, bio je među organizatorima i učesnicima manifestacije „Aerobic happening“ 2011. Sledeće godine, takođe kao student, učestvuje u organizaciji Svetskog veslačkog kupa u Beogradu. Učestvuje na „Wellfit“ fitnes konvenciji 2013. i prisustvuje seminarima „Fas“ i „Ispravi se i vežbaj“ 2014.

Po završetku studija počinje da stiče neposredno iskustvo u struci. Kao individualni i grupni trener u fitnes studijima „Apsolut fit“ (2013-2014.), „Black&White“ (2014-2015.) i „Extreme Gym“ (2015-danas), rukovodi personalnim i treninzima grupa vežbača, sprovodi testove fizičkih sposobnosti vežbača, kreira pojedinačne programe primerene individualnim sposobnostima i ciljevima, savetuje vežbače u vezi sa ishranom i koncipira specifične planove ishrane. Takođe, vodi rehabilitacione treninge u cilju oporavka vežbača nakon povreda i rukovodi specijalizovanim Power plate treninzima.

Uz posao individualnog trenera i trenera u smeni u studiju „Extreme Gym“, od 2018. radi kao profesor fizičkog vaspitanja u školi za decu sa oštećenim sluhom „Stefan Dečanski“.

Posедуje napredni nivo znanja Engleskog jezika.

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Student: Filip Tasić

Broj indeksa: 4057/2016

Student: master akademskih studija Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu

Autor master rada pod nazivom: Doping u sportu u Republici Srbiji

Potpisivanjem izjavljujem:

- da je rad isključivo rezultat mog sopstvenog istraživačkog rada;
- da sam rad i mišljenja drugih autora koje sam koristio u ovom radu naznačio ili citirao u skladu sa Uputstvom;
- da su svi radovi i mišljenja drugih autora navedeni u spisku literature/referenci koji su sastavni deo ovog rada i pisani u skladu sa Uputstvom;
- da sam dobio sve dozvole za korišćenje autorskog dela koji se u potpunosti/celosti unose u predati rad i da sam to jasno naveo;
- da sam svestan da je plagijat korišćenje tuđih radova u bilo kom obliku (kao citata, parafraza, slika, tabela, dijagrama, dizajna, planova, fotografija, filma, muzike, formula, veb sajtova, kompjuterskih programa i sl.) bez navođenja autora ili predstavljanje tuđih autorskih dela kao mojih, kažnjivo po zakonu (Zakon o autorskom i srodnim pravima, Službeni glasnik Republike Srbije, br. 104/2009, 99/2011, 119/2012), kao i drugih zakona i odgovarajućih akata Univerziteta u Beogradu;
- da sam svestan da plagijat uključuje i predstavljanje, upotrebu i distribuiranje rada predavača ili drugih studenata kao sopstvenih;
- da sam svestan posledica koje kod dokazanog plagijata mogu prouzrokovati na predati master rad i moj status;
- da je elektronska verzija master rada identična štampanom primerku i pristajem na njegovo objavljivanje pod uslovima propisanim aktima Univerziteta.

Beograd, _____

Potpis studenta:

SADRŽAJ

Sažetak	i
Summary	ii
Radna biografija kandidata	iii
Izjava o akademskoj čestitosti	iv
Sadržaj	v
Popis korišćenih skraćenica	vi
Popis lista, grafikona i tabela	viii
Uvod	1
Doping u savremenom sportu	3
Fiziološki razlozi za doping u sportu i vežbanju	4
Istorija dopinga	5
Rasprostranjenost dopinga u sportu	10
Doping van takmičarskog sporta	11
Kategorije doping sredstava	12
Sankcionisanje dopinga u sportu	27
Doping i suplementacija	30
Doping u Srbiji	36
Načini edukacije mladih sportista o štetnim efektima dopinga u sportu	40
Zašto sportisti koriste doping?	40
Faktori odvrćanja	42
Edukacija mladih sportista	43
Zaključak	48
Literatura	49

POPIS KORIŠĆENIH SKRAĆENICA

AAS – Anabolički (androgeni) steroidi

ADAS – Antidoping agencija Srbije

ATP – Profesionalna teniska asocijacija (*The Association of Tennis Professionals*)

BCAA – Aminokiseline razgranatog lanca (*Branched Chain Amino Acids*)

CLA – Konjugovana linoleinska kiselina

DEA – Američka agencija za suzbijanje narkotika (*Drug Enforcement Agency*)

DHEA – Dehidroepiandrosteron

DSHEA – Američki ukaz o bezbednosti dijetetskih suplemenata (1994) (*Dietary Supplement Health Education Act*)

EPO – Eritropojetin

FINA – Međunarodna plivačka federacija (*Fédération internationale de natation*)

hCG – Horionski gonadotrofin

hGH – Humani hormon rasta

HDL – Lipoprotein visoke gustine (*High density lipoprotein*)

HPT – Osovina hipotalamus-hipofiza-testisi

IGF-1 – Faktor rasta nalik insulinu 1 (*Insulin-like growth factor 1*)

IOC – Međunarodni olimpijski komitet (*International Olympic Committee*)

LDL – Lipoprotein niske gustine (*Low density lipoprotein*)

hLH – Luteinizujući hormon

MDMA – Metilendioksimetilamfetamin

NFL – Profesionalna liga u Američkom futbolu (*National Football League*)

OKG – Ornitin alfa ketoglutarat

rhCG – Rekombinantni horionski gonadotrofin

rhEPO – Rekombinantni eritropojetin

rhLH – Rekombinantni luteinizujući hormon

SARM – Selektivni modulatori androgenih receptora

SERM – Selektivni modulatori receptora estrogena

STASI – Ministarstvo državne bezbednosti Nemačke Demokratske Republike (*Das Ministerium für Staatssicherheit der DDR*)

VO₂ max – Aerobni kapacitet

WADA – Svetska antidoping agencija (*World anti-doping agency*)

POPIS LISTA, GRAFIKONA I TABELA

Lista 1: Pregled širenja dopinga u sportu (str. 7)

Lista 2: Primeri suplemenata kontaminiranih doping supstancama (str. 31)

Lista 3: Primeri doping supstanci pronađenih u suplementima (str. 32)

Lista 4: Činioci koji utiču na posezanje sportiste za dopingom (str. 40)

Lista 5: Činioci koji ublažavaju rizik od pribegavanja dopingu (str. 42)

Tabela 1: Broj pozitivnih slučajeva dopinga po sportovima u Srbiji i odnos broja pozitivnih slučajeva naspram ukupnog broja testova sprovedenih u periodu 2006-2018. (str. 36)

Tabela 2: Osnovne grupe doping supstanci registrovane na testovima na i izvan domaćih takmičenja u Srbiji u periodu 2006-2018. (str. 38)

Grafikon 1: Udeli grupa doping supstanci u svetskom sportu (str. 11)

Grafikon 2: Udeli pojedinih grupa doping supstanci u odnosu na ukupan broj zabeleženih supstanci u Srbiji u periodu 2006-2018. (str. 39)

UVOD

Zbog njihove dokazane koristi u unapređenju zdravlja i kvaliteta života, bavljenje sportom i fizičkom aktivnošću se ohrabruje od najmlađeg uzrasta.

Lekovi se definišu kao supstance koje menjaju fiziološke procese u organizmu a koriste se za dijagnozu, prevenciju i tretman oboljenja i unapređenje zdravlja (Emran et al., 2014).

Zloupotreba označava svaku nezakonu, neetičku i iracionalnu primenu lekova. Nezakonita upotreba hemijskih supstanci i lekova ima negativne uticaje kako na zdravlje pojedinaca i posredno na samo društvo (Bird et al., 2015).

Kako neke supstance i lekovi mogu povećati fizička dostignuća i adaptacije organizma na sportski trening, dolazi do presecanja ove dve nepodudarne oblasti.

Doping se definiše kao upotreba, od strane sportiste, zabranjenih supstanci ili tehnika u cilju poboljšanja sportskih performansi (Emran et al., 2014). Upotreba supstanci koje unapređuju sportske performanse je verovatno najveći izazov savremenog sporta.

Brojke koje ukazuju na finansijske interese u oblasti sporta su impresivne. Na primer, procenjuje se da je u marketinškoj kampanji vezanoj za Svetsko prvenstvo u fudbalu 2006. utrošeno oko 2,5 milijarde evra. Sport proizvodi između 2,5 i 3,5 odsto BDP-a pojedinih zemalja. Toliki novac neminovno podstiče i pokušaje da se ishodi sportskih takmičenja preusmere u ličnu korist, a jedan od načina za to je i korišćenje supstanci i metoda koje korisniku donose prednost u odnosu na konkurenciju. Finansijska korist nije jedini pokretač posezanja za dopingom – ne manje bitan činilac predstavlja i ostvarivanje prestiža nad konkurentima (Dimant, Deutscher, 2014).

Uprkos zalaganjima sportskih tela i medicine da uklone taj problem, zloupotreba supstanci u cilju unapređenja sportskih dostignuća ostaje rasprostranjena. Doping je zabranjen zbog toga što je temeljno nespojiv sa samim duhom sporta. Nijedan sportista ne bi trebalo da stiče nedolično preimućstvo zahvaljujući korišćenju neetičkog metoda ili supstance. Uz to, korišćenje ovih supstanci može biti i izuzetno zdravstveno opasno po sportiste.

Ovaj rad iznosi kratki pregled istorije dopinga, obrazlaže šta se sve podrazumeva pod dopingom i zbog čega je on neprihvaćen u savremenom sportu, ukazuje na uzroke koji motivišu sportiste da posegnu za zabranjenim supstancama kao i na načine edukacije mladih sportista o štetnim efektima dopinga. Osnovni cilj ovog rada je ispitivanje pojave i rasprostranjenosti dopinga u sportu u Republici Srbiji. Pri izradi rada korišćene su metoda teorijske analize kao i metoda analize sadržaja. U radu su analizirani Godišnji izveštaji Antidoping Agencije Srbije (ADAS) u periodu od 2006. do 2018. Prisustvo dopinga u Republici Srbiji je analizirano prema: sportskim disciplinama, broju i rezultatima sprovedenih antidoping kontrola na domaćim takmičenjima i van njih, kao i prema broju pozitivnih sportista po sportskim disciplinama. Prikazan je višegodišnji trend u zastupljenosti dopinga po svim navedenim parametrima.

1. DOPING U SAVREMENOM SPORTU

Upotreba nedozvoljenih supstanci u sportu potpada pod kategoriju dopinga, a regulatorna tela u oblasti sporta sprovode korake kako bi ga sprečili. Sportovi su regulisani pravilima, u koja spada i zabrana dopinga. Najpoznatije od njih je Svetski antidoping kodeks, sproveden od strane *Svetske antidoping agencije* (WADA), koja objavljuje listu zabranjenih supstanci i metoda, u cilju „zaštite fundamentalnog prava sportiste da se takmiči u sportu bez dopinga“, i da tako obezbedi „zdravlje, poštenje i jednakost sportista širom sveta“ (WADA, 2019).

Doping supstance i metode se dodaju na WADA listu zabrane ako zadovolje dva od sledeća tri kriterijuma (Bird et al., 2015):

- Ako dokazano imaju potencijal da poboljšaju sportske performanse,
- Ako korišćenje supstance ili metoda predstavlja rizik po zdravlje, i
- Ako korišćenje supstance ili metode narušava duh sporta.

WADA objavljuje listu sportskih organizacija i zemalja koje prihvataju njen antidoping kodeks i WADA testove. Treba imati na umu da se mnogi profesionalni sportovi, kao NFL (Profesionalna liga u američkom fudbalu), neke bokserske federacije i praktično svi sportovi tipa bodibildinga ne pridržavaju smernica i odrednica WADA kodeksa i njenih antidoping pravila.

Vremenom se, nažalost, upotreba doping supstanci proširila van okvira regulisanog elitnog sporta, u niže nivoe takmičenja i među sve mlađe uzrasne grupe, kao i izvan takmičarskog sporta, gde se koriste za razvoj tela radi povećanja fizičke privlačnosti (Bird et al., 2015, Yesalis et al., 2000). Zato zdravstveni aspekti upotrebe dopinga prožimaju društvo u mnogo širem obimu no što je to relativno uska oblast vrhunskog sporta. Uz to, nisu svi ergogenici zabranjeni iako istraživanja snažno ukazuju na njihovu efikasnost – na primer kofein, kreatin i bikarbonat.

1.1. Fiziološki razlozi za doping u sportu i vežbanju

Sport i vežbanje podstiču kako kratkoročne akutne odgovore, tako i dugoročne adaptacije organizma na stres izazvan fizičkom aktivnošću. Kratkotrajni akutni odgovori uključuju ubrzan puls i povećan rad srca, redistribuciju krvotoka, veći rad pluća i endokrinološkog sistema, čime se poboljšava sposobnost tela da se nosi sa *neposrednim* zahtevima fizičke aktivnosti, na primer kroz povećanje protoka kiseonika i njegovog usvajanja u mišićima. Dugoročne adaptacije, kao što su strukturalne i fiziološke izmene skeletne muskulature i kardiovaskularnog sistema, povećavaju sposobnost organizma da se nosi sa zahtevima *narednih* treninga i aktivnosti, na primer kroz povećan kapacitet za isporučivanje i korišćenje kiseonika ili povećanje količine kontraktilnih mišićnih proteina kojim se povećava iznos sile koju oni mogu da ostvare. Takve adaptacije, odnosno poboljšanja, omogućavaju osobi da potencijalno dostiže više nivoe performansi na narednim treninzima ili takmičenjima (Bird et al., 2015).

Doping se koristi u cilju jačanja ovih odgovora i adaptacija, povećavajući nivoe onoga što bi osoba mogla da ostvari treningom. Zbog specifičnih zahteva svakog sporta, zastupljenost različitih supstanci i procedura dopinga se razlikuju, jer one se koriste da adresiraju specifične aspekte neophodne za određene aktivnosti. U svom Antidoping kodeksu, WADA (2019) kao osnovne razloge za njegovo donošenje navodi :

„Antidoping programi nastoje da sačuvaju unutrašnje vrednosti sporta. Unutrašnja vrednost se često opisuje kao „duh sporta“. To je suština Olimpizma, težnje ka ljudskoj izuzetnosti kroz posvećeno usavršavanje prirodnih nadarenosti osobe. To je način na koji se takmičimo otvoreno i pošteno. Duh sporta je slavljenje ljudskog duha, tela i uma, i odražava se u vrednostima koje nalazimo u sportu i kroz njega, uključujući:

- *Etičnost, fer plej i poštenje*
- *Zdravlje*
- *Izuzetnost u performansama*
- *Karakter i obrazovanje*
- *Zabavu i radost*
- *Timski rad*
- *Predanost i posvećenost*

- *Poštovanje pravila i zakona*
- *Poštovanje sebe i drugih učesnika*
- *Smelost*
- *Zajedništvo i solidarnost*

Doping je u temeljnoj suprotnosti sa duhom sporta.“

1.2. Istorija dopinga

U cilju podizanja psihofizičkih sposobnosti, ratnici drevnih plemena su još u praistoriji koristili određena stimulaturna sredstva (listove i korenje bilja, kao i životinjske i ljudske unutrašnje organe). Pored stimulacije u borbenim pohodima, pojedine supstance korišćene su i u svakodnevnim aktivnostima. Na primer, Indijanci Latinske Amerike koristili su lišće koke radi povećanja izdržljivosti i umanjivanja umora i potrebe za hranom. Plemena zapadne Afrike koristila su biljke koje sadrže norpseudoefedrin, a drevni Kinezi Ma Huang, ekstrakt biljke *Ephedra vulgaris* (Delibašić, Mandarić, 2016).

Upotreba supstanci radi poboljšanja sportskih performansi se sasvim sigurno događala od vremena izvornih Olimpijskih igara (održavanih od 776. do 393. godine p.n.e.) . Reč „doping“ vodi poreklo od holandske reči „doop“, koja označava viskozni sok opijuma – upravo supstancu koju su koristili olimpijci stare Grčke (Emran et al., 2014).

Sportisti antičke Grčke, koja je izuzetno cenila sport i sportska dostignuća, koristili su hranljive napitke i posebne režime ishrane. U III veku p.n.e. olimpijci su jeli halucinogene pečurke i susam, kao i poseban hleb sa analgetičkim dejstvom (Delibašić, Mandarić, 2016).

Prvo ime koje se vezuje za upotrebu dopinga je Abraham Vud koji je još 1807. koristio opijum kako bi ostao budan duže od 24 sata, i uspeo da pobedi prešavši 837 kilometara za 138 časova (Aleksić, Savić, 2015).

Počeci epidemije dopinga u sportu datiraju u drugu polovinu XIX veka. U prvoj polovini XX veka (sve do okončanja Drugog svetskog rata), doping se širio kroz programe namenjene pojedincima, korišćen je kontrolisano od strane samog sportiste ili njegovog trenera ili lekara, i

bio ograničen isključivo na vrhunski sport. Nakon Drugog svetskog rata došlo je do ekspanzije dopinga, kroz programe sistematskog dopinga čitavih ekipa i timova. Kao odgovor na povećanje slučajeva korišćenja kao i pogubne posledice upotrebe određenih supstanci, doping kontrole su prvi put uvedene kasnih šezdesetih godina prošlog veka, delom kao odgovor na prvi slučaj smrti povezane sa dopingom koji je zabeležen na televiziji (Emran et al., 2014, Bird et al., 2015).

Upotreba supstanci za poboljšanje performansi značajno utiče na sportska takmičenja od sredine XX veka. Šezdesete i sedamdesete godine obeležila je široka upotreba amfetamina, o osamdesetim se govori kao eri anaboličkih steroida i kortizona, a devedesete se posmatraju kao doba hormona rasta i eritropojetina. U skorije vreme, rasprostranjeni su peptidni hormoni.

Sa uvođenjem doping kontrole, pojavljuju se i supstance koje omogućavaju da se prevari sistem, naročito nakon osamdesetih godina, kad je razvijen prvi metod detekcije testosterona u mokraći.

Na elitnom nivou, beležimo ozloglašene slučajeve sistematskog dopingovanja i pojedinačne incidente. Vlada bivše Demokratske Republike Nemačke je sprovodila organizovan program dopingovanja svojih sportista, naročito sportistkinja, što je uzrokovalo njihovu dominaciju u atletici i plivanju tokom sedamdesetih i osamdesetih godina (Hoberman, 2004, Bird et al. 2015). Tu su i mnogi široko poznati pojedinačni slučajevi, uključujući kanadskog sprintera Bena Džonsona kome je oduzeta zlatna medalja u trci na 100 metara u Seulu 1988. nakon pozitivnog testa na stanozolol (interesantno je pomenuti da je od osam učesnika ove trke, još pet finalista bilo pozitivno ili na neki način umešano u doping skandale kasnije u karijeri). Drugi skoriji primeri uključuju sprintersku Merion Džons kojoj je oduzeto pet medalja osvojenih na Olimpijskim igrama u Sidneju 2000. nakon što je 2007. priznala da je koristila nedozvoljene supstance, kao i sedmostrukog osvajača Tur de Fransa (1999-2005) Lensa Armstronga, kome su nakon istrage Američke anti-doping agencije (USADA) 2013. oduzete sve titule. U *Listi 1* predstavljen je kraći pregled širenja upotrebe dopinga.

Lista 1: Pregled širenja dopinga u sportu (na osnovu Bird et al., 2015, Emran et al., 2014 i Hoberman, 2005)

- *Antička Grčka* – sportisti koriste specijalne režime ishrane i stimulišuće napitke za jačanje organizma.
- *1865* – Najranije zabeleženi slučajevi dopinga među plivačima u kanalima u Amsterdamu.
- *Poslednja trećina XIX veka* – Biciklisti pre početka trka koriste kafu dodatno pojačanu kofeinom, kojoj kako trka odmiče dodaju rastuće doze kokaina i strihnina. Bokseri koriste tablete strihnina sa smešom kokaina i konjaka. Upotreba stimulativnih sredstava među sportistima je uobičajena i neprikrivena, izuzev ako je kombinacija supstanci jedinstvena i smatra se da donosi prednost koju sportista ne želi da deli sa drugima.
- *1879* – Šestodnevna trka biciklima, u trajanju od neprekidna 144 sata, u kojoj su korišćena razna doping sredstva: smeše zasnovane na kofeinu (omiljene među Francuzima), kocke šećera umočene u etar (među Belgijancima). Nitroglicerina naročito koriste sprinteri.
- *1886* – Prvi (nepotvrđen) slučaj smrti vezan za upotrebu stimulativnih sredstava. Engleski biciklista Artur Linton umro od predoziranja 'trimetilom' (pretpostavlja se da je smeša sadržala kofein ili etar) tokom trke duge 600 kilometara između Bordoa i Pariza.
- *1887* – Sintetisani amfetamini.
- *1904* – Tomas Hiks osvaja zlatnu medalju u maratonu na Olimpijskim igrama u Sent Luisu uz pomoć sirovih jaja, injekcija strihnina i doza konjaka koje su mu davane tokom trke.
- *1928* – Švajcarski lekar Vilhelm Nol daje stimulans koramin skijašima na Olimpijskim igrama u Sent Moricu.
- *1932* – Na Olimpijskim igrama u Los Anđeleu, pobede japanskih plivača pripisuju se tome što su bili „napumpani kiseonikom“.
- *1933* – Reč „doping“ ulazi u engleski jezik.
- *1935* – Izolovan prvi steroid – testosteron.
- *1939* – Danski sportski lekar izjavljuje da korišćenje stimulanasa od strane sportista podstiče „pomamu publike za obaranjem rekorda i želju da se ta publika zadovolji“.
- *1940-te* – Počeci savremene epidemije korišćenja dopinga vezuje se za uvođenje u upotrebu različitih stimulativnih supstanci tokom Drugog svetskog rata. Kako bi američki vojnici ostajali budni na frontu, davan im je amfetamin. Zbog tog efekta, neki sportisti počinju da koriste amfetamin nakon rata.
- *1945* – Prvi dokazi zvaničnih razgovora o mogućnosti dopinga u sportu putem korišćenja stimulanasa u Sovjetskom Savezu.

- 1948 – Sovjetski sport postavlja za cilj dostizanje ili obaranje svih svetskih rekorda.
- 1950 – Sintetisan androlon (19-nortestosteron).
- 1952 – Tvrdi se da su Sovjetski sportisti koristili anaboličke steroide već na Olimpijskim igrama u Helsinkiju.
- 1952 – Na olimpijskim igrama u Oslu, izveštaji o „korišćenim hipodermičkim iglama i praznim ampulama (testosterona) u svlačionicama“.
- 1950-60 – Prvi izveštaji o korišćenju anaboličkih steroida kod Sovjetskih atletičarki.
- 1954 – Sovjeti sistematski koriste testosteron kod dizača tegova.
- 1956 – Hormon rasta (hGH) prvi put izolovan iz hipofize.
- 1958 – Kompanija CIBA pustila u prodaju Dianabol (metandrostenolon). Američki sportski lekar dr Džon Zigler počinje eksperimentisanje sa testosteronom u Američkom nacionalnom timu dizača tegova. Glasine o efikasnost ovih supstanci se tokom ranih 60-ih šire u druge sportove intenziteta i snage, od atletike do američkog fudbala.
- 1959 – Glasine o upotrebi steroida u srednjim školama se potvrđuju – lekar u Teksasu daje dianabol srednjoškolskom timu u američkom fudbalu.
- 1960 – na Olimpijskim igrama u Rimu, Danski biciklista Knud Jensen kolabira tokom trke i umire. Autopsija otkriva prisustvo amfetamina.
- 1961 – Kao odgovor na Jensenovu smrt, IOC formira medicinsku komisiju.
- 1960-te – Upotreba anaboličkih steroida postaje široko rasprostranjena, naročito među sportistima u disciplinama koje se zasnivaju na snazi i eksplozivnosti.
- 1964 – Uzorci urina biciklista nakon trka na Olimpijskim igrama u Tokiju su „plave boje zahvaljujući korišćenju raznih supstanci“
- 1965 – Testovi sprovedeni na Belgijskim biciklistima pokazali da 37% profesionalaca i 23% amatera uzima amfetamine. Testovi iz Italije pokazuju da je 46% profesionalnih biciklista pozitivno na doping.
- 1966 – Počinje prvi dokumentovani nacionalni doping program – program Demokratske Republike Nemačke dokumentovan od strane STASI-ja.
- 1967 – Prvi slučaj smrti od dopinga zabeležen na televiziji. Engleski biciklista kolabira tokom Tur de Fransa kao posledica korišćenja amfetamina.
- 1967 – Mišićavost mnogih atletičarki Istočnog bloka tokom 60-ih vodi spekulacijama o tome da su u pitanju ili hermafroditi ili muškarci prerušeni u žene. U odgovor na sumnje, uvodi se testiranje hromozoma.

- 1967/1968 – Početak doping kontrole. Krajem 1967. Međunarodni Olimpijski Komitet izglasava politiku testiranja na određene zabranjene supstance – ne uključujući anaboličke steroide.
- Kasne 1960-te – Početak dopinga krvi – reinfuzija krvi bogate crvenim krvnim zrnima sportiste ili donora iste krvne grupe neposredno pre početka takmičenja.
- 1972 – Nezvanična anketa na Olimpijskim igrama u Minhenu pokazuje da 68% muških atletičara tokom treninga koristi anaboličke steroide (AAS).
- 1973 – Britanski naučnici razvijaju dva testa za otkrivanje anaboličkih steroida. IOC usvaja sprovođenje oba testa u cilju veće tačnosti. Testovi ne detektuju korišćenje testosterona.
- 1974 – Nakon pozitivnih rezultata testova na Igrama Komonvelta, AAS proglašeni zabranjenim supstancama od strane IOC.
- 1976 – Prva žena pozitivna na anaboličke steroide na Olimpijskim igrama.
- 1977 – Na sastanku IOC u Pragu razgovara se o organizovanju sertifikovanih laboratorija za sprovođenje anti-doping testova širom sveta.
- 1980 – Prvi metod za određivanje testosterona u urinu. Na Olimpijskim igrama u Moskvi 20% sportista pozitivno, uključujući i 16 osvajača zlatnih medalja.
- 1982 – Kofein i egzogeni testosteron dodati IOC listi zabranjenih supstanci.
- 1982/1984 – Humani hormon rasta (hGH) prepoznat kao deo doping režima u bodibildingu. hGH se opisuje kao „skriveni anabolik“ Olimpijskih igara u Los Angelesu.
- 1984 – Pretežni deo petobojača koristi beta-blokatore radi smanjenja drhtavice i anksioznosti na Olimpijskim igrama (u to vreme beta-blokatori još nisu zabranjeni). Nakon Olimpijskih igara, 24 člana Američkog biciklističkog tima priznalo korišćenje dopinga krvi pre trka. Izveštaji medija pominju da su sportistima davana uputstva kako da nadmudre testove na anaboličke steroide.
- 1985 – Zabrana beta-blokatora i dopinga krvi. Proizveden biosintetički hormon rasta.
- 1986 – Diuretici dodati na listu zabranjenih supstanci IOC. Statistička analiza IOC pokazuje da dve trećine dopinga te godine čine anabolički steroidi, od čega dve trećine nandrolon.
- 1987 – Zapadnonemačka šestbojka Birgit Dresel umire od komplikacija vezanih za anaboličke steroide.
- 1988 – Na Olimpijskim igrama u Seulu, dva osvajača zlatne medalje u dizanju tegova pozitivni na diuretike. Ben Džonson, pobednik u sprintu na 100 m, pozitivan na anabolički steroid stanozolol. Istraga koja je usledila otkrila da je barem polovina učesnika trke (poznate i kao „najprljavija trka svih vremena“) pozitivna na steroide.
- 1988 – Peptidni hormoni dodati na IOC listu zabranjenih supstanci.

- *1980-te* – Spekuliše se da je tokom decenije više od 12 sportista umrlo od korišćenja eriropojetina (EPO).
- *1990-te* – Padom Berlinskog zida, treneri iz bivše Demokratske Republike Nemačke nalaze uhlebljenje u drugim nacionalnim timovima, pretežno u Nemačkoj i Kini. Tokom devedesetih, uz ostale sportiste, 29 kineskih atletičara i 19 plivača je pozitivno na doping testovima.
- *1991/1994* – Argentinski fudbaler Dijego Maradona kažnjen sa 15 meseci neigranja zbog pozitivnog testa na kokain 1991. Godine 1994. Maradona izbačen sa Svetskog prvenstva u fudbalu zbog pozitivnog testa na efedrin.
- *1995* – Najmlađi sportista pozitivan na anaboličke steroide – 14-godišnja skakačica u dalj i sprinterka iz Južne Afrike.
- *1998* – Biciklista Vili Vet uhapšen od strane Francuskih carinika zbog prenošenja nedozvoljenih supstanci. Obimna istraga razotkriva više od tri decenije dugu istoriju dopinga u biciklizmu.
- *1999-2005* – Lens Armstrong sedam godina uzastopno osvaja Tur de Frans.
- *2000* – Prvi pozitivni test na testosteron na Paraolimpijskim igrama.
- *2004* – Kofein skinut sa IOC liste zabranjenih supstanci, nakon što su istraživanja pokazala da se ergogeni efekti njegove konzumacije mogu postići pijenjem jake kafe.
- *2007* – Atletičarki Merion Džons oduzeto pet medalja osvojenih na Olimpijadi u Sidneju 2000.
- *2013* – Lens Armstrong priznaje korišćenje dopinga, zbog čega mu je oduzeto svih sedam pobjedničkih medalja sa Tur de Fransa.

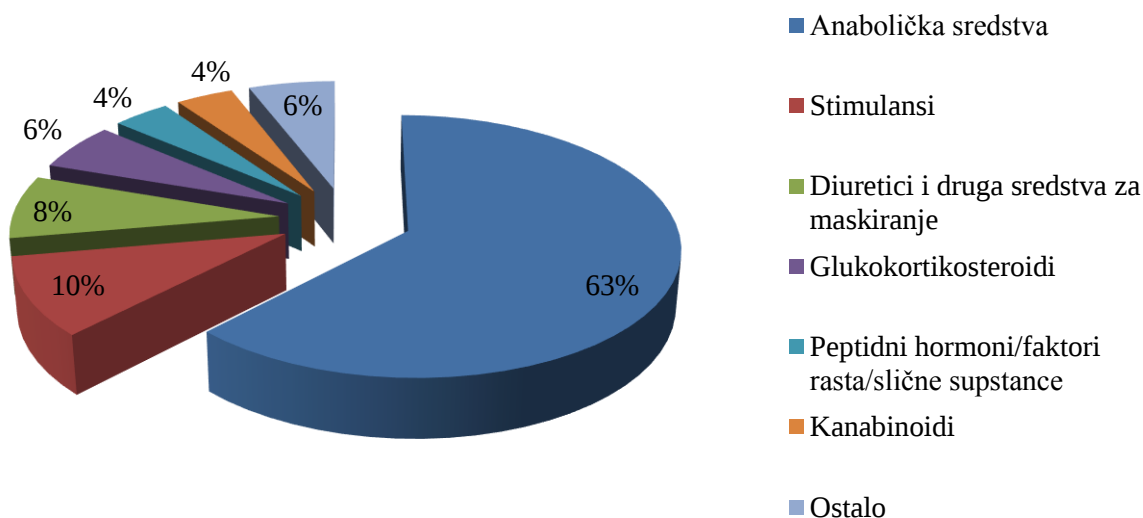
1.3. Rasprostranjenost dopinga u sportu

Rasprostranjenost dopinga može se utvrditi anketama ili doping testiranjem sportista, ali obe metode imaju nedostatke. Podaci iz anketa su ograničeni različitim definicijama dopinga i uzimanja pojedinih zabranjenih supstanci zbog društvenih a ne razloga poboljšanja sportskih performansi (recimo kanabinoida), kao i nepouzdanosti u pogledu iskrenog prijavljivanja sopstvenog nelegalnog postupanja (Harmer, 2010). S druge strane, podaci dobijeni na osnovu kliničkih testova uzoraka krvi ili urina mogu potceniti stepen dopinga ako vreme uzimanja uzorka ne odgovara vremenskom prozoru u kome su supstanca ili njeni metaboliti prisutni u uzorku (Bird et al., 2015).

Mada pomenuti medijski propraćeni slučajevi doprinose svesti o dopingu, određivanje njegove stvarne zastupljenosti je problematičnije i mora uzeti u obzir pomenuta ograničenja. Kao

početni nagoveštaj, WADA ističe rezultate 269878 uzoraka analiziranih tokom 2013. godine, od kojih je 5962 (2.21%) ukazivalo na „atipične nalaze“ (Grafikon 1).

Grafikon 1: Udeo grupa doping supstanci u svetskom sportu (podaci iz WADA izveštaja za 2013. na osnovu 269878 uzoraka, od kojih je 5962 (2,21%) bilo pozitivno. Prikazan je presek tih 2,21%.) (Bird et al., 2015)



Relativno skoro uvođenje testova uzoraka krvi omogućilo je studiju sprovedenu nad 2737 atletičara, mahom trkača dugoprugaša, koja je ukazala da je zastupljenost dopinga krvi (bilo koji metod koji povećava masu crvenih krvnih zrnaca i povećava transport kiseonika) 14% (Sottas et al., 2011).

Kršenje pravila o doping u primenoj je i u paraolimpijskom sportu, doduše u manje od 1% slučajeva. Kada su rezultati testova bili pozitivni, u pitanju su obično bila anabolička sredstva, a sportovi mahom discipline snage (Bird et al., 2015).

Na nižim nivoima takmičenja, rasprostranjenost nedozvoljenih supstanci je sledeća: 43% anabolički androgeni steroidi (AAS) i 12% hormon rasta (hGH) ili IGF-1 (faktora rasta nalik insulinu) kod mladih dizača tegova muškog pola. Smatra se da su 4-6% sportista adolescenata muškog i 1,5-3% ženskog pola tokom određenog perioda uzimali AAS (Harmer, 2010).

1.4. Doping van takmičarskog sporta

Upotreba doping sredstava nije ograničena na takmičarski sport. Ona se uveliko koriste iz estetskih razloga i „bodi stajlinga“ kako kod mladih tako i odraslih muškaraca i žena. Zbog toga što se prevashodno radi o povećanju mišićne mase i smanjenju udela masnog tkiva, najrasprostranjeni su AAS. Slučajevi u kojima je Američka agencija za suzbijanje droga (DEA) zaplenila milione doza steroida i hGH ukazuju na široku rasprostranjenu upotrebu doping sredstava (Bird et al., 2015).

Švedska studija ukazuje da je upotreba anaboličkih steroida zastupljenija u društvu nego u organizovanom i regulisanom sportu, kao i da je stepen njihove upotrebe među srednjoškolcima 2,7% kod momaka i 0,4% kod devojaka (Bird et al., 2015). Međunarodna studija (Yesalis et al., 2000) ukazuje da se zastupljenost AAS među adolescentima kreće između 3-6,5% kod momaka i 1-2% kod devojaka. 3-11% američkih srednjoškolaca koristi AAS, od čega momci 4-12% a devojke do 2%, pri čemu je korišćenje najzastupljenije među bodibilderima, dizačima tegova i disciplinašima snage. Upotreba AAS je primećena čak i u mlađim uzrasnim grupama kao što su mladi adolescenti (1,7%) i adolescentkinje (1,4%), kao i preadolescenti, gde ona iznosi 1,2-3,0% (Bird et al., 2015).

Na drugoj strani uzrasnog spektra, terapijsko prepisivanje AAS i povezanih anaboličkih sredstava ima potencijal da doprinese kvalitetu života starijim ljudima kroz dobrobiti koje pokazuje u usporavanju starenja organizma, kao što su prevencija sarkopenije. Zbog toga se oni često uzimaju na svoju ruku, bez lekarskog nadzora, u svrhu očekivane psihofizičke koristi.

Nedozvoljeni pristup ovim supstancama kako sportista u takmičarskim disciplinama tako i onih koji teže fizičkim poboljšanjima iz estetskih razloga moguć je kroz kombinaciju više kanala: lekara, apoteka (sa i bez neophodnog lekarskog recepta), drugih vežbača u teretanama, spoljašnjih snabdevača i interneta. Neke studije ukazuju da više od 50% korisnika AAS do njih dolaze uz pomoć lekara (Bird et al., 2015).

Interesantno je pomenuti i vezu između korišćenja doping sredstava i drugih rizičnih ponašanja, kao što su povećan unos alkohola i upotreba rekreacionih droga poput kanabisa i kokaina. Uz to, zabeležena je i veća verovatnoća da će se korisnici AAS pušiti, deliti igle,

posedovati oružje i pokazivati samoubilačko ponašanje, što sve doprinosi daljem povećanju zdravstvenih rizika (Middleman et al., 1996).

1.5. Kategorije doping sredstava

WADA lista definiše sledeće kategorije dopinga (Mazzeo, 2016):

- Supstance i metode zabranjene u svako doba (na i van takmičenja);
- Supstance i metode zabranjene na takmičenjima, i
- Supstance i metode zabranjene u određenim sportovima.

Supstance i metode zabranjene u svako doba

Zabranjene supstance:

S1 - Anabolička sredstva, anabolički androgeni steroidi i druge anaboličke supstance

S2 – Peptidni hormoni, faktori rasta i povezane supstance

S3 – Beta-2 agonisti

S4 – Modulatori hormona i metabolizma

S5 – Diuretici i ostala sredstva za maskiranje

Zabranjeni metodi:

M1 – Manipulacija krvlju i krvnim komponentama

M2 – Hemijska i fizička manipulacija

M3 – Genski doping

Supstance zabranjene na takmičenjima

S6 – Stimulansi

S7 – Narkotici

S8 – Kanabinoidi

S9 – Glukokortikosteroidi

Supstance zabranjene u određenim sportovima

P1 – Alkohol

P2 – Beta-blokatori

Specifičnije, *Supstance i metodi zabranjeni u svako doba (kako na tako i izvan takmičenja)* pružaju potencijalne koristi u vidu poboljšane adaptacije organizma na trening i neposredno zahvaljujući njoj ili kao posledica te poboljšane adaptacije, poboljšavaju performanse na takmičenju. *Supstance i metodi zabranjeni na takmičenju* povećavaju neposredne kratkoročne performanse organizma uvećavajući njegovu sposobnost da podnese zahteve sportske aktivnosti i time ostvari bolji rezultat. Konačno, određene supstance su smeštene u WADA kategoriju „određenih sportova“ ako donose koristi ili rizik samo u pojedinim, a ne svim sportovima, kao na primer alkohol u auto i motosportu (Mazzeo, 2016, Bird et al., 2015).

U nastavku je predstavljena svaka od grupa supstanci, sa naglaskom na onim najzastupljenijim.

S1 - Anabolička sredstva, anabolički androgeni steroidi i druge anaboličke supstance

Ova kategorija uključuje AAS i druga anabolička sredstva, poput selektivnih modulatora androgenih receptora (SARM).

Anabolički steroidi (AAS) su sintetički derivati hormona testosterona, i predstavljaju najzastupljenije i najčešće otkrivane doping supstance u sportu. Testosteron je uključen u ovu kategoriju kao najčešće korišćena anabolička supstanca. Ostali široko rasprostranjeni AAS su: nandrolon dekanat, metandienon, stanozolol, androsteron i androstan. Ova sredstva se primarno koriste kako bi sportista nadmašio konkurente u mišićnoj masi i, posledično, u aktivnostima koje zahtevaju snagu i visok nivo kratkotrajne eksplozivnosti kao što su dizanje tegova, kao i bacačke i sprinterske discipline u atletici. AAS takođe koriste i oni koje žele da povećaju čistu mišićnu masu, kao što su bodibilderi ili svi koji nastoje da izgrade mišiće iz razloga estetike i poboljšanja ličnog imidža. Njihova upotreba, doduše u manjim dozama, beleži se i kod trkača dugoprugaša i biciklista radi povećanja mase krvnih ćelija, što može pospešiti prenos i iskorišćavanje kiseonika

i ubrzati oporavak (Bird et al., 2015). Uz sve to, psihološki efekti upotrebe AAS uključuju poboljšanje raspoloženja, odlučnosti i agresivnosti, što može biti od pomoći kako na treningu tako i na takmičenjima, ali isto tako i dovesti do psiholoških problema i neodgovarajućeg i nepoželjnog ponašanja u društvu ili sportskom okruženju (Kanayama et al., 2008). Anabolička svojstva AAS podstiču povećanje mišićne mase i pomažu oporavku, dok njihova androgena svojstva podstiču muškost – ova osobina ima posebne posledice kada je reč o ženama, jer njihove organizme, zahvaljujući unosu muških hormona ili njihovih derivata, menja u pravcu povećane muževnosti. Proizvodnja endogenog (stvorenog od strane organizma) testosterona je 20-30 puta veća kod muškaraca nego kod žena, zbog čega muškarci imaju oko deset puta veću koncentraciju testosterona u krvi. Zato, u smislu prirasta u mišićnoj masi i snazi, žene imaju potencijal za njihovo veće relativno povećanje u odnosu na muškarce (Kanayama et al., 2008). AAS se mogu uzimati oralno, putem injekcija u mišićno tkivo, ili kroz gelove ili kreme.

Zdravstveni rizici korišćenja AAS vezuju se za negativne efekte po kardiovaskularni sistem, jetru, bubrege, endokrinološki i reproduktivni sistem. Kardiovaskularni rizici uključuju povišene koncentracije LDL (lipoproteina niske gustine) holesterola i smanjene koncentracije HDL (lipoproteina visoke gustine), povišene koncentracije triglicerida, veći dijastolični i sistolični krvni pritisak, povećanu koncentraciju faktora zgrušavanja krvi, trombozu, heperinsulinemiju i smanjenu toleranciju na glukozu, hipertrofiju leve srčane komore, kardiomiopatije i fibrozu. Može doći do oštećenja funkcije obe srčane komore, uključujući i sporije dijastolične brzine krvi. Pomenute promene, koje predstavljaju povećan rizik za aterosklerozu i druge patološke izmene kardiovaskularnog sistema, ostaju i dugo nakon prestanka upotrebe AAS, dok šteta po vitalne organe može biti nepopravljiva. Korišćenje AAS je povezano i sa poremećajima funkcionisanja jetre – hepatocelularnom hiperplazijom i adenomima, kao i tumorima. Primećeni su i poremećaji u funkcionisanju bubrega (Emran et al., 2014, Bird et al., 2015).

Negativne posledice po reproduktivni sistem muškarca zasnivaju se na činjenici da egzogeni (spolja uneti) AAS gasa osovinu hipotalamus-hipofiza-testisi (HPT) i smanjuju koncentracije gonadotropnih hormona (luteinizujućeg (LH) i hormona stimulatora folikula). Ovi hormoni su svojevrsni prekursori testosterona, zbog čega AAS dovode do smanjenja endogeno stvorenog testosterona u organizmu. Ove endokrine promene rezultuju smanjenjem testisa i

smanjenjem broja, pokretljivosti i morfologije spermatozoida. Primećeno je i uvećanje prostate, kao i ginekomastija (razvoj ženskih grudi kod muškaraca), zahvaljujući konverziji dela androgena u estradiol i estron, zbog čega neki korisnici AAS uzimaju i antiestrogene (Maravelias et al., 2005).

Kod žena, AAS mogu dovesti do poremećaja u menstrualnom ciklusu, razvoju muških karakteristika: produbljivanja glasa, smanjenja grudi, muške ćelavosti, većeg libida, akni, telesne maljavosti i povećanju klitorisa, pri čemu neke od ovih promena ostaju nepovratne (Hartgens et al., 2004).

Druge posledice kako kod muškaraca tako i kod žena uključuju androgenu stimulaciju lojnih žlezda, što dovodi do stvaranja akni, koje mogu biti ozbiljne, i pogoditi lice, leđa, ramena i grudi. Takođe, raste rizik od povreda tetiva, jer istraživanja pokazuju da se snage mišića raste neproporcionalno brže od snage tetiva, koje stoga postaju ranjivije. Primećeno je i da kod adolescenata AAS mogu dovesti do preranog zatvaranja koštanih ploča i time do zaustavljanja rasta (Hartgens et al., 2004, Maravelias et al., 2005).

Konačno, korišćenje AAS je vezano za negativne posledice po mentalno zdravlje, uključujući pomenuto agresivno ponašanje, a istorija korišćenja AAS kod pojedinca vezuje se za 2-4 puta veći rizik od samoubistva bivših sportista. Korišćenje AAS se dovodi u vezu i sa povećanim rizikom od ostalih negativnih ponašanja po zdravlje, kao što su veća konzumacija alkohola i rekreacionih droga (Hartgens et al., 2004, Kanayama et al., 2008).

SARM (selektivni modulatori androgenih receptora) se koriste kako bi poboljšali osetljivost receptora testosterona i time omogućili veći anabolički efekat. Postoje dokazi da oni mogu da proizvedu poželjan anabolički efekat i uz anaboličke hormone koji prirodno cirkulišu organizmom, uz minimizovanje neželjenih androgenih nuspojava vezanih za AAS (kao što su feminizacija kod muškaraca, odnosno virilizacija kod žena). Njihova zdravstvena bezbednost je i dalje nejasna. Smatra se da bi, ako bi se uzimali bez AAS, SARM omogućile sportistima da ostvare određeni prirast mišićne mase bez rizika po zdravlje vezanih za AAS. To je posledica delovanja SARM-a na receptore u mišićima i kostima, što se postiže bez uticaja na druge organe, na primer prostatu (Bird et al., 2015).

S2 – Peptidni hormoni, faktori rasta i povezane supstance

Peptidni hormoni širom organizma „prenose poruke“ sa instrukcijama koje pojačavaju rast, utiču na seksualno ponašanje i kontrolišu bol (Emran et al., 2014).

Ova kategorija uključuje (Bird et al., 2015):

- Sredstva za stimulaciju eritropojeze (eritropojetin – EPO)
- CG, LH i faktore njihovog otpuštanja kod muškaraca
- Različite faktore rasta, uključujući i hGH i IGF-1.

EPO je glikoproteinski hormon koji proizvode bubrezi i, u manjoj meri (<10%) jetra. On podstiče stvaranje eritrocita (u procesu nazvanom eritropojeza). U normalnim uslovima aerobnog vežbanja, privremeni nedostatak kiseonika biva registrovan od ćelija bubrega i jetre, zbog čega dolazi do povećanog stvaranja EPO. To dalje stimuliše stvaranje i diferencijaciju eritroidnih ćelija prekursora u koštanoj srži i vodi stvaranju dodatnih eritrocita (crvenih krvnih zrnaca) nakon vežbanja. Sve to povećava kapacitet organizma za isporuku kiseonika vežbanim mišićima na sledećim treninzima. Uz pomoć rekombinatnog EPO-a (rhEPO), razvijenog i dostupnog poslednjih decenija, ovaj efekat treninga se može ostvariti i farmakološki, omogućujući još izraženije stvaranje crvenih krvnih zrnaca i mase hemoglobina (Baroso et al., 2008).

Kliničke studije sa utreniranim sportistima pokazale su da rhEPO povećava masu hemoglobina od $12,7 \pm 1,2$ do $15,2 \pm 1,5$ g/kg, time povećavajući kapacitet iskorišćavanja kiseonika (VO_2 max) za 5-10%, i skraćujući vreme pretrčavanja 3000 m za oko 6%. Najpoznatiji slučaj zloupotrebe rhEPO vezan je za sedmostrukog osvajača Tur de Fransa, Lensa Armstronga. Usled endemske upotrebe EPO u biciklizmu, 1998. je jedan tim izbačen sa Tura, a čak šest drugih se samo povuklo. Drugi sportovi u kojima se koristi EPO su trčanje na duge staze i skijaško trčanje (Bird et al., 2015).

Zdravstveni rizici upotrebe rhEPO uključuju povećanje mase crvenih krvnih zrnaca veće od rasta zapremine krvne plazme, tako da krv postaje viskozija. Ta povećana viskoznost je sa medicinskog aspekta rizična jer povećava izgleda za trombozu, što je još izraženije ako je sportista dehidrirao. Neki autori zloupotrebu rhEPO-a dovede u vezu sa smrtime biciklista i dugoprugaša. Drugi rizici po zdravlje uključuju hipertenziju i glavobolje kao i, po nekim autorima, razvoj određenih vrsta kancera (Baroso et al., 2008).

hCG i hLH kod muškaraca. Kod muškaraca, endogeni hCG i hLH, delovanjem na Lidigove (Leydig) ćelije u testisima, stimulišu proizvodnju testosterona. Zbog ovog delovanja oni se, zajedno sa svojim rekombinovanim verzijama (rhCG i rhLH), koriste kao doping sredstva kojima muški sportisti nastoje da podstaknu proizvodnju sopstvenog testosterona. U ženskom organizmu, hCG i hLH stimulišu lučenje progesterona i estradiola od strane jajnih ćelija, pa ne dovode do povećanja testosterona, zbog čega oni nisu efikasno doping sredstvo za sportistkinje (Bird et al., 2015).

hGH i IGF-1. hGH je polipeptidni hormon koji utiče na mnoge metaboličke aktivnosti u organizmu, a naročito na rast i deobu ćelija. U organizmu ga u pulsnom ritmu luči hipofiza, dok se egzogeno unosi putem sintetičkog, rekombinovanog hormona rasta (rhGH). Endogena produkcija hGH se dokazano povećava kod visokointenzivnih aerobnih vežbi (Weltman et al., 1985). Nekim od indirektnih efekata hGH upravlja IGF-1, koji se proizvodi u jetri. IGF-1 između ostalog podstiče usvajanje amino kiselina i sintezu proteina u mišićima, što ga čini anaboličnim sredstvom za povećanje mišićne mase i snage (Baroso et al., 2008). Za razliku od hGH, on može izazvati hipoglikemiju i ne podstiče sagorevanje masnog tkiva (lipolizu).

Sa zdravstvenog aspekta, spolja uneti hGH podstiče rast mišića kod osoba sa deficitom hormona rasta. To svojstvo ga je učinilo anaboličkim doping sredstvom u bodibildingu, dizanju tegova, kao i sportovima koji zahtevaju snagu i eksplozivnost. hGH se, zbog svog lipolitičkog efekta, uzima u cilju bržeg gubitka telesnih masnoća. Upotreba rhGH u aerobnim i sportovima izdržljivosti zasniva se upravo na njegovom potencijalu da podstiče lipolizu i tako čuva mišićni glikogen, koji je ograničavajući faktor u aktivnostima koje traju duže od 2 časa. hGH koriste sportisti u rasponu od sprintera na 100 m pa do biciklista na Tur de Fransu. Hvatanje glumca Silvestera Stalonea sa dozama hGH u Australiji svedoči o upotrebi i izvan oblasti sporta (Holt et al., 2008).

Sportisti uzimaju i po 10 puta više hGH u odnosu na terapijske doze (Holt et al., 2008). Takve suprafiziološke doze mogu, zbog svog efekta na retenciju natrijuma u bubrezima, izazvati zadržavanje fluida, što dovodi do oteknutih šaka i stopala, kao i glavobolja i povišenog pritiska. Takođe, može dovesti do karpalnog tunel sindroma, a dugoročna upotreba i do akromegalije (nenormalnog rasta kostiju), koja prirodno postoji kod onih sa urođeno većom koncentracijom hGH. Zloupotreba hGH povećava rizik od kardiomiopatije, aritmija, insulinske rezistencije koja

može voditi razvoju dijabetesa melitus, abnormalnosti kostiju, lošeg lipidnog profila krvi, akutnog otkazivanja jetre i osteoartritisa (Baroso et al., 2008). Negativne posledice IGF-1 uključuju hipoglikemiju, mijalgiju i retenciju fluida. Zloupotreba hGH i IGF-1 se dovodi u vezu i sa kancerima debelog creva, dojke i prostate (Bird et al., 2015).

S3 – Beta-2 agonisti

Adrenalin i noradrenalin su hormoni čije lučenje se pojačava u stresnim okolnostima i oni podstiču fiziološki odgovor na njih, a istovremeno se ponašaju i kao neurotransmiteri (Emran et al., 2014). U sportskim okolnostima to znači veći rad srca i prokrvljenost, veću količinu cirkulišuće glukoze u meri proporcionalnoj intenzitetu aktivnosti. Beta-2 agonisti su supstance koje, delujući na istovetne receptore (β_2 -AR) u mozgu i perifernim tkivima kao i adrenalin i noradrenalin, izazivaju različite efekte, poput bronhodilatacije, anaboličkih reakcija i povećanja antiinflamatornih kortikosteroida (Bird et al., 2015). Beta-2 agonisti se mogu unositi inhaliranjem ili oralno i uobičajeno se koriste u lekovima za lečenje i prevenciju astme. Upravo oni su postali veoma popularni među sportistima koji tvrde da imaju astmu ili astmu uzrokovanu vežbanjem (Emran et al., 2104). WADA čini izuzetak u pogledu njihove zabrane ako takmičar ima „terapeutsko opravdanje“ za njihovo korišćenje.

Beta-2 agonist koji se koristi kao doping sredstvo je klenbuterol. U pitanju je nesteroidno anaboličko sredstvo koje povećava mišićnu masu. Takođe, koristi se i u uzgoju stoke, a neki izveštaji ukazuju da konzumiranje mesa životinja tretiranih klenbuterolom može dovesti do pozitivnog rezultata na anti-doping testu (Bird et al., 2015).

Negativne nuspojave korišćenja beta-2 agonista uključuju: srčane aritmije, tahikardiju, palpitacije, miokardijalnu ishemiju, drhtavice, znojenje i uznemirenost. Upotreba klenbuterola se vezuje i za smanjenje sadržaja minerala u kostima (Emran et al., 2014, Bird et al., 2015).

S4 – Modulatori hormona i metabolizma

WADA (WADA (2), 2019) ovu kategoriju deli na pet grupa:

- Inhibitori aromataza
- Selektivni modulatori receptora estrogena (SERM)
- Druge antiestrogene supstance

- Modifikatori funkcionisanja miostatina
- Modulatori metabolizma

Inhibitori aromataza, SERM i druge antiestrogene supstance se klinički upotrebljavaju za tretman raka dojke i drugih tumora zavisnih od hormona, kao i u lečenju osteoporoze. Kod muškaraca, aromatizacijom testosterona nastaje estradiol, koji potom negativno utiče na sintezu novog testosterona. Blokeri estrogena uključuju (a) antiestrogene supstance koje blokiraju receptore estrogena i (b) inhibitore aromataza koji blokiraju sintezu estradiola. Unos ovih supstanci tako utiče na povećano lučenje gonadotropina u hipofizi i posledično na povećanje količine cirkulišućeg testosterona, zbog čega može doneti prednost sportisti (Kanayama et al., 2008). Takođe, ove supstance se uzimaju i radi prevencije ginekomastije, koja nastaje zloupotrebom AAS koja dovodi do povećanja estrogena (Baroso et al., 2008).

Neodgovarajuća upotreba ovih supstanci može dovesti do srčanih aritmija, ošamućenosti, otežanog daha, osteoporoze i bola u kostima.

Modifikatori funkcionisanja miostatina. Miostatin je prirodno prisutan hormon koji reguliše rast mišića – funkcija mu je da ograniči rast, a time i masu mišića. Kod prirodnih genetskih mutacija dešava se da miostatin ne funkcioniše, što dovodi do abnormalne mišićne mase. To se koristi u govedarstvu, gde nenormalnosti u funkcionisanju miostatina kod pojedinih rasa dovode do stoke sa većom mišićnom masom i povećane proizvodnje mesa. Sa medicinskog stanovišta, inhibitori miostatina imaju potencijal kod tretmana gubitka mišićne mase u slučajevima sarkopenije i mišićne distrofije. Kao doping sredstva, oni bi mogli omogućiti hipertofiju koja nadmašuje onu ostvarivu pod normalnim uslovima (Baroso et al., 2008).

Modulatori metabolizma. Među modulatorima metabolizma najpoznatiji je insulin, ključni regulator koncentracije glukoze u krvi koga oslobađaju β ćelije pankreasa kada je ta koncentracija velika. U medicinske svrhe ga koriste insulinsko zavisni dijabetičari čija endogena produkcija insulina je nedovoljna ili je nema. Korišćenje egzogenog insulina od strane nedijabetičara može spustiti koncentraciju glukoze u krvi do hipoglikemičkog nivoa, uz rizik od ošamućenosti i kome. Kao doping sredstvo, insulin može ubrzati usvajanje glukoze u mišićima i tako pomoći u oporavku putem ubrzanog nadomeštanja utrošenog glikogena. Uz hipoglikemička

svojstva, insulin ostvaruje i anaboličko dejstvo, što ga čini potencijalnim doping sredstvom za povećanje mišićne mase (Baroso et al., 2008).

S5 – Diuretici i ostala sredstva za maskiranje

Sredstva za maskiranje se ne smatraju supstancama koji poboljšavaju performanse, ali se koriste za prikrivanje upotrebe drugih doping supstanci. U njih spadaju diuretici, epitestosteron, inhibitori reduktaza i sredstva za širenje krvne plazme. Iako se pojedinačni mehanizmi delovanja razlikuju, zajedničko svojstvo je smanjenje koncentracije doping sredstva i njegovih metabolita u uzorku putem povećanja zapremine urina ili smanjenja brzine izlučivanja doping sredstva i metabolita u urin. Takođe, deluju na parametre koje anti-doping laboratorije koriste za identifikaciju nedozvoljenih supstanci (Bird et al., 2015).

Diuretici. Terapeutski, diuretici se koriste za povećanje proizvodnje urina i izbacivanje natrijuma. Prepisuju se za mnoštvo dijagnoza, kao što su visok pritisak i bolesti jetre, bubrega i pluća (Cadwallader et al., 2010). Povećanje stvaranja urina izazvano diureticima ostvaruje nekoliko efekata od značaja potencijalnom korisniku. Ono može dovesti do brzog privremenog gubitka težine u cilju dostizanja one potrebne za ulazak u težinsku kategoriju, recimo u boksu. Mogu se koristiti i za borbu protiv retencije fluida do koje dolazi upotrebom drugih supstanci, kao u bodibildingu gde višak potkožne tečnosti onemogućava mišićnu definiciju. Dalje, povećana količina mokraće smanjuje koncentraciju doping sredstava i njihovih metabolita u uzorku urina, sa intencijom korisnika da se ona smanji ispod nivoa koje je moguće detektovati. I konačno, neki diuretici mogu izmeniti pH vrednost urina i sprečiti ulazak doping supstanci u njega, tako smanjujući koncentraciju dopinga u urinu (Cadwallader et al., 2010).

Rizici po zdravlje vezani za korišćenje diuretika su: neravnoteža elektrolita, preterani gubitak kalijuma i kalcijuma, grčevi mišića, dehidracija koja vodi vrtoglavici i nesvestici, gubitak zapremine mišića, glavobolje i mučnina, a zabeleženo je i nekoliko slučajeva smrti vrhunskih bodibildera koji se vezuju za upotrebu diuretika.

Sredstva za širenje (ekspanderi) krvne plazme se koriste za prikrivanje korišćenja EPO i infuzija krvi. I EPO i infuzije povećavaju broj crvenih krvnih zrnaca i koncentraciju hemoglobina, zbog čega dovode do prednosti u sportovima izdržljivosti. Sportka tela postavila su pragove kako u pogledu koncentracije eritrocita tako i hemoglobina, iznad kojih se smatra da su

korišćeni EPO ili transfuzija krvi. Ekspanderi plazme privremeno razređuju krv, smanjujući koncentracije eritrocita i hemoglobina i tako ih spuštajući ispod koncentracija koje predstavljaju indikatore dopinga (Bird et al., 2015).

M1 – manipulacija krvlju i krvnim komponentama

Kao što je već pomenuto, veća količina crvenih krvnih zrnaca povećava kapacitet organizma za prenos kiseonika do aktivnih mišića i povećava aerobne performanse, zbog čega su supstance kao već pomenuti rhEPO zabranjene. Pre no što je rhEPO postao dostupan 1980-ih, dugoprugaši i biciklisti su povećavali broj crvenih krvnih zrnaca putem transfuzije krvi odgovarajuće krvne grupe druge osobe (homologni ili alogeni doping krvi) ili reinfuzijom sopstvene krvi, izvađene nedeljama ranije i čuvane do reinfuzije 1-7 dana pre takmičenja (autologni doping krvi). Otkako su ranih 2000-ih razvijeni testovi za otkrivanje kako rhEPO tako i homolognog krvnog dopinga, autologna transfuzija se vratila u upotrebu. Istraživanja su pokazala da krvni doping u obliku 1-3 jedinice krvi povećava aerobni kapacitet ($VO_2 \max$) do 10% a izdržljivost od 3 do čak 37%. Uz biciklizam i trčanje na duge staze, krvni doping je zastupljen i u skijaškom trčanju (Jones et al., 1989).

Zdravstveni rizici krvnog dopinga vezani su uglavnom za homologni doping, i uključuju infekcije i nepodudaranje krvi.

M2 – Hemijska i fizička manipulacija

Hemijska i fizička manipulacija se odnosi na neodgovarajuće postupanje sa uzorkom koji služi za anti-doping test u cilju izmene njegovog integriteta i verodostojnosti. Takođe, uključuje i oštećenje uzoraka dodavanjem enzima proteaza i drugih hemikalija koje menjaju parametre steroidnog profila (Bird et al., 2015).

M3 – Genski doping

Potencijal za vrhunska sportska dostignuća je u dobroj meri određen genetikom. Trenutna mapa ljudskog genoma ukazuje na preko 200 gena povezanih sa sportskim performansama, čija kombinacija čini nekog sklonijim sportovima izdržljivosti, a nekog snazi ili eksplozivnosti (Bird et al., 2015).

Genska terapija ima potencijal za lečenje genetski zasnovanih oboljenja, kao što su cistična fibroza ili mišićna distrofija. Zasniva se na dodavanju funkcionalnog gena ili genetskog materijala u ćeliju primaoca i, na taj način, omogućavanju ekspresije tog gena. Na primer, mogla bi da se koristi za povećavanje sinteze proteina kao što su hGH i IGF-1 i antagonista miostatina koji povećavaju hipertrofiju mišića. Ili, genetskim inženjeringom bi se razvila genetski modifikovana crvena krvna zrnca koja bi mogla da povećaju izdržljivost u meri uporedivoj sa EPO i krvnim dopingom (Miah, 2004). Do danas ima malo primera efikasne genske terapije, ali njen potencijal obećava.

S obzirom na ograničena dostignuća genske terapije u poslednjim decenijama, veliki broj naučnika posmatra genetsku modifikaciju sportista kao fantaziju za koju nema bilo kakve naučne mogućnosti da se ostvari. Neki genetičari, s druge strane, smatraju da je primena genetike u sportu sasvim zamisliva i u njoj ne vide ništa loše, jer je elitni sport zasnovan upravo na nalaženju inovativnih načina za poboljšanje performansi (Miah, 2004). Zbog toga se predviđa da će u sportskim okvirima i ona biti korišćena za neetičko sticanje prednosti nad konkurencijom, i WADA ju je stavila listu zabranjenih metoda.

S6 – Stimulansi

Stimulansi potpadaju pod *supstance zabranjene na takmičenjima*. U njih spadaju i one koje se, iako imaju moguća ergogenična svojstva, mogu naći u lekovima koji se izdaju na recept ili su u slobodnoj prodaji, dodatke ishrani koji proizvode psihološku i fizičku stimulaciju, ili biti korišćene kao „rekreativne droge“. U prvu grupu spadaju efedrin i pseudoefedrin, a u drugu kokain i ekstazi. Studije ukazuju na to da stimulansi čine između 6 i 18% svih pozitivnih uzoraka testova sprovedenih na sportskim takmičenjima (Bird et al., 2015).

Potencijalna svojstva stimulanasa u povećavanju sportskih dostignuća zasnivaju se na njihovom uticaju na centralni nervni sistem i mogućnosti da smanje percepciju zamora, povećaju budnost, podstiču samopouzdanje i stimulišu rad srca i tok krvi do vežbanih mišića. To ostvaruju svojim uticajem na povećanje lučenja neurotransmitera i aktivacijom njihovih receptora. WADA u ovoj kategoriji navodi preko 60 supstanci (Docherty, 2008).

Amfetamini. Koriste se za smanjenje doživljaja zamora i povećanje koncentracije, budnosti i samopouzdanja. Povećavaju moždanu aktivnost noradrenalina i dopamina. Dokazano

je da, u dozi od 14 mg/70kg telesne mase, povećavaju performanse u vežbama snage (3-4%) i izdržljivosti (1.5%) (Emran et al., 2014).

Upotreba amfetamina povezuje se sa srčanim aritmijama, povećanim krvnim pritiskom i sužavanjem perifernih krvnih sudova. Kao posledica toga, oni povećavaju rizik od tahikardije i otkaza kardiovaskularnog sistema, kao i smanjenja kapaciteta organizma da se oslobodi toplote stvorene intenzivnom aktivnošću, što može dovesti do hipertermije (pregrevanja) (Avois et al., 2006). Smrt bicikliste Tomija Simpsona na Tur de Fransu 1967. dovodi se u vezu sa amfetaminima. Drugi rizici po zdravlje uključuju anksioznost, halucinacije, nesanicu, nemir, poremećaje u ishrani i druge psihološke poremećaje (Avois et al., 2006). Redovna upotreba može dovesti do zavisnosti koja, nakon prekida sa njihovom upotrebom, dovodi do depresije i simptoma skidanja sa droga.

Simpatomimetici (alkaloidi efedre, uključujući efedrin i pseudoefedrin). Efedrin deluje na centralni nervni sistem podstičući oslobađanje noradrenalina, uz rezultujuće ubrzanje rada srca i povećanje krvnog pritiska (Avois et al., 2006). U niskim dozama, efedrin ima termogenički (proizvodnja temperature i gubitak telesne težine) efekat na organizam. 75-150 mg efedrina povećava sportske performanse u istoj meri kao i 15-30 mg amfetamina (Emran et al., 2014).

Drugi alkaloidi efedre imaju slična svojstva i mogu se naći u biljkama poput ma huanga ili gvarane. Ove supstance se koriste zbog koristi u vidu snage, aerobnih performansi i gubljenja masnog tkiva.

Upotreba simpatomimetika vezuje se za mnoštvo negativnih efekata po kardiovaskularni sistem, čak i onih sa smrtnim ishodom, među kojima su moždani udar, aritmije i infarkt miokarda, kao i visok krvni pritisak (Avois et al., 2006).

Kokain. Kokain smanjuje doživljaj premora i podstiče samopouzdanje i euforiju. (Emran et al., 2014). Taj uticaj ostvaruje putem centralnog nervnog sistema, povećanjem oslobađanja kateholamina i dopamina.

Rizici po zdravlje upotrebom kokaina uključuju ubrzan rad srca i povećan krvni pritisak, miokardijalnu ishemiju, infarkt miokarda, aritmije i srčane napade. U kombinaciji sa alkoholom smatra se visoko kardiotoksičnim. Ima negativan uticaj na vaskularni, pulmonarni,

gastrointestinalni, mišićnoskeletni i genitourinarni sistem, a dovodi i do cerebrovaskularnih problema. Takođe, zbog efekta sužavanja krvnih sudova loše utiče na termoregulaciju (Avois et al., 2006).

Kofein. Kofein je stimulans centralnog nervnog sistema, a ima i diuretički efekat. Neki proizvodi kombinuju aspirin i kofein, što teoretski pospešuje termogenezu. Negativne nuspojave njegovog korišćenja su dehidracija u uslovima visokih temperatura, nesanica, drhtavica, nervoza, nemir i tahikardija (Emran et al., 2014).

S7 – Narkotici

U narkotike spadaju morfijum i slične supstance. Morfijum ima analgetično dejstvo na centralni nervni sistem i povećava prag tolerancije bola. U ovu kategoriju spada i heroin. Negativne nuspojave korišćenja narkotika uključuju lažno osećanje nepobedivosti, iluzije o sportskim sposobnostima iznad trenutne forme, nesposobnost prepoznavanja povrede i fizičku i psihološku zavisnost (Emran et al., 2014).

S8 – Kanabinoidi

Zbog svojih relaksirajućih svojstava, prirodni i sintetički kanabinoidi verovatno umanjuju performanse umesto da ih poboljšavaju. Ali razlozi koji se navode u prilog njihovoj upotrebi uključuju upravo opuštanje i poboljšanje sna pre takmičenja. Zbog svog uticaja na budnost, koncentraciju i vreme reakcije, oni mogu predstavljati sigurnosni problem kako za korisnika, tako i ostale takmičare (recimo u auto i moto sportu) (Bird et al., 2015).

S9 – Glukokortikosteroidi

U ovu grupu spadaju kortizol i kortizon. Njihova uloga u organizmu je antiupalna, zbog toga se koriste za tretman mišićnih i povreda tetiva. Oni su „zabranjeni na takmičenjima“ (WADA (2), 2019) zbog svog uticaja na umanjivanje bola i zamora čime mogu doprineti poboljšanju performansi. Oni, međutim, mogu i pojačati povredu jer osoba koja ne oseća bol može nastaviti da opterećuje oštećeno tkivo iza tačke na kojoj bi u drugim uslovima stao (Nichols, 2005).

Inekcije glukokortikosteroida se koriste kao deo tretmana Ahilove, kao i tetiva kvadricepsa i zadnje lože natkolenice. Iako njihova upotreba može ubrzati povratak sportiste treningu i takmičenju, postoje mišljenja da njihovo korišćenje nosi povećan rizik naknadnih oštećenja tetiva zbog degenerativnih procesa i nepotpunog oporavka (Nichols, 2005). Zbog toga što dovode do kratkoročnog olakšanja, ali mogu ugroziti potpuno zarastanje i oporavak tkiva, ne savetuje se hronična upotreba nesteroidnih antiinflamatornih supstanci, koja povećava i rizik od dijabetesa melitusa, osteoporoze i ometa rast kod dece (Bird et al., 2015).

P1 – Alkohol

Na WADA listi, alkohol je zabranjen na takmičenjima u određenim sportovima iznad koncentracije u krvi od 0,10 g/l (WADA (2), 2019). Zabranjen je zbog sigurnosti učesnika i drugih, u sportovima kao što su streličarstvo, auto i moto sport i karate. Akutni efekti alkohola zapravo smanjuju performanse, ali takmičari mogu posegnuti za njim u sportovima koji zahtevaju „smelost“, kao što je na primer skijaški spust, kako bi nadvladali inhibicije i popravili performanse.

P2 – Beta-blokatori

Beta-blokatori su takođe zabranjeni na takmičenjima u određenim sportovima (WADA (2), 2019). Njihov efekat se ogleda u usporavanju rada srca i smanjenju priliva krvi u mišiće, što je naizgled ergolitično (umanjuje performanse) a ne ergogenično. Ipak, u određenim sportovima umirujući efekat može poboljšati performanse. U pitanju su streljaštvo, streličarstvo, bilijar, pikado i golf (Emran et al., 2014). Zbog opasnosti po sportistu i okolinu usled mogućnosti usporenja refleksa, njihova upotreba je zabranjena i u motosportu.

Zdravstveni rizici zloupotrebe beta-blokatora uključuju bradikardiju, nizak krvni pritisak, srčane aritmije, impotenciju, kao i smanjenje termoregulatornog kapaciteta organizma (Emran et al., 2014, Bird et al., 2015).

1.6. Sankcionisanje dopinga u sportu

Svetski antidoping kodeks detaljno navodi antidoping pravila i principe koje treba da slede organizacije odgovorne za sprečavanje dopinga u sportu (Međunarodni olimpijski komitet, federacije koje stoje iza najvećih sportskih manifestacija, nacionalne antidoping organizacije). Njime se definiše i doping kao postojanje jedne ili više povreda antidoping pravila (Delibašić, Mandarić, 2016, WADA (1), 2019):

- prisustvo zabranjene supstance ili njenih metabolita ili markera u telesnom uzorku sportiste;
- korišćenje ili pokušaj korišćenja zabranjene supstance ili metoda;
- izbegavanje, odbijanje ili propuštanje da se da uzorak;
- povrede vezane za neispunjavanje obaveze dostupnosti za testiranje;
- ometanje ili pokušaj ometanja bilo kog dela doping kontrole;
- posedovanje zabranjenih supstanci i metoda;
- trgovina ili pokušaj trgovine bilo kojom zabranjenom supstancom ili metodom;
- prepisivanje ili pokušaj prepisivanja, kao i davanje ili pokušaj davanja zabranjene supstance ili metoda na takmičenju ili van takmičenja;
- pomaganje, podsticanje, ohrabrivanje, zataškavanje ili bilo koji drugi vid saušesništva koji uključuje prekršaj ili pokušaj prekršaja antidoping pravila, kao i udruživanje s ciljem dopingovanja sportista.

Svetski antidoping kodeks propisuje i sankcije isključivo sportske prirode, koje podrazumevaju kazne za pojedince, mere u ekipnim sportovima kao i kazne protiv sportskih organizacija, a mogu biti (Delibašić, Mandarić, 2016):

- automatska diskvalifikacija pojedinačnog rezultata ostvarenog na takmičenju, uz prateće oduzimanje svih medalja, poena i nagrada;
- diskvalifikacija svih rezultata sa takmičenja na kojem je došlo do povrede antidoping pravila;
- zabrana učešća na sportskim događajima zbog korišćenja zabranjene supstance ili metode
- zabrana učešća na sportskim događajima zbog povrede ostalih antidoping pravila.

Uz navedeno, predviđene su i sledeće mogućnosti (Delibašić, Mandarić, 2016):

- ukidanje ili smanjenje perioda zabrane za upotrebu specifičnih supstanci pod određenim okolnostima;
- ukidanje ili smanjenje perioda zabrane na osnovu izuzetnih okolnosti;
- produženje perioda zabrane zbog otežavajućih okolnosti (recimo višestrukih povreda propisa).

Pri svemu ovom je bitno istaći da isključiva odgovornost za rezultate doping testa pada na samog sportistu, koji je dužan da osigura da nijedna zabranjena supstanca, njen metabolit ili marker nije prisutna u njegovom organizmu, bilo da ju je uzeo namerno ili ne (WADA (1), 2019).

Pored isključivo sportskih sankcija za one koji prekrše WADA kodeks, domaći *Zakon o sprečavanju dopinga u sportu* predviđa i krivičnopravno sankcionisanje (u vidu novčanih kazni) sa ciljem suzbijanja zloupotrebe nedozvoljenih sredstava, pri čemu razlikuje kazne za nacionalne sportske asocijacije, sportske organizacije i druga pravna lica (kazne se kreću od 400000 do 1000000 dinara) i fizička lica (kazne između 50000 i 150000 dinara). Postupci i ponašanja koja podležu krivičnom sankcionisanju kod pravnih lica su (Delibašić, Mandarić, 2016):

- ometanje bilo kog dela procesa doping kontrole;
- neovlašćena prodaja, transport, slanje, isporuka ili distribucija doping sredstva bilo kom licu u oblasti sporta;
- davanje ili pokušaj davanja, kao i propisivanje ili pokušaj propisivanja doping sredstva sportisti;
- podsticanje, pomaganje, podržavanje, prikrivanje, stvaranje uslova ili bilo koji način učestvovanja u povredi ili pokušaju povrede antidoping pravila ili kršenju izrečene mere zabrane učestvovanja u sportu;
- onemogućavanje obavljanja doping kontrole;
- nepoštovanje odgovarajućih standarda skladištenja, rukovanja i analize uzetih;
- omogućavanje licu kome je izrečena mera zbog povrede antidoping pravila da učestvuje na sportskoj manifestaciji ili obavlja poslove ili članstvo u nekom organu ili radnom telu u sportu;

- neovlašćeno stavljanje na proizvod markice *doping free* koji nije izdala ADAS.

Krivičnom sankcionisanju kod fizičkih lica podleže:

- korišćenje doping sredstava;
- odbijanje da se da uzorak za analizu;
- neispunjavanje propisa antidoping organizacije oko dostupnosti za testiranje van takmičenja ili propuštanje testiranja van takmičenja;
- ometanje bilo kog dela procesa doping kontrole;
- onemogućavanje obavljanja doping kontrole;
- neovlašćeno vršenje doping kontrole;
- neobaveštavanje ADAS-a o mogućnosti da je sportista bio dopingovan;
- neobaveštavanje sportiste da mu je zbog lečenja propisano sredstvo koje sadrži zabranjene supstance;
- sprečavanje sportskog inspektora u obavljanju nadzora;
- neovlašćeni transport, slanje, isporuka ili distribucija zabranjenih doping sredstava, neposredno ili posredstvom trećih lica, bilo kom licu u oblasti sporta.

2. DOPING I SUPLEMENTACIJA

Potrošnja suplemenata (dodataka ishrani) među sportistima iz godine u godinu raste. Marketinške kampanje koje ih promoviraju ističu da njihovo korišćenje može preduprediti povrede i povećati performanse. U zavisnosti od sporta, koristi ih i do 90% sportista.

Prema Direktivi Evropskog parlamenta (2002/46/EC), dodatak ishrani (suplement) je „proizvod namenjen podršci normalnom režimu ishrane, a sastoji se od koncentrisanog izvora nutrijenta ili drugih supstanci koje imaju nutritivno ili fiziološko dejstvo, u jednostavnom ili kombinovanom obliku, komercijalizovanih u doziranim formulama, kapsulama, tabletama, pilulama i sličnim oblicima, vrećama praha, ampulama tečnosti, bočicama sa kapaljkama i drugim sličnim oblicima tečnosti ili prahova, koji se uzimaju u malim, odmerenim količinama.“ (Martinez-Sans et al., 2017.)

Sportisti koriste ergogenička sredstva (koja uključuju nutritivne, fizičke, mehaničke, psihološke ili farmakološke metode) kako bi povećali sposobnost obavljanja fizičkog rada i performanse. Dodaci ishrani (poznati i kao ergonutritivna sredstva) su korišćeni od prvih Olimpijskih igara, a u poslednje vreme je došlo do dramatičnog rasta njihove potrošnje. Sportisti konzumiraju širok raspon suplemenata i predstavljaju osnovnu ciljnu grupu veoma unosne industrije koja ih proizvodi. Prodaja sportske suplementacije i proizvoda za gubitak telesne mase raste iz godine u godinu. (Martinez-Sans et al., 2017.)

Konzumacija dodataka ishrani čini bitan deo dnevnog režima većine sportista. Zbog velike potrošnje, često dolazi i do neželjenog i nenamernog dopinga. Nenamerni doping odnosi se na korišćenje suplementa koji u listi navedenih sastojaka ne sadrži one zabranjene anti-doping propisima i organizacijama, prvenstveno od strane Svetske anti-doping agencije (WADA).

Zbog toga je pre postavljanja programa suplementacije neophodno imati u vidu potencijalnu opasnost od kasnijeg neželjenog i nenamernog pozitivnog rezultata anti-doping testa. Sportisti i njihovi treneri moraju biti svesni mogućih problema kao posledice korišćenja kontaminiranih suplemenata i obratiti veliku pažnju pre izbora suplementa. Rizik pozitivnog rezultata testa na doping može, u zavisnosti od supstance, doze i individualnih varijacija u

metabolizmu sportista, biti povećan satima ili danima nakon unosa suplementa (de Hon, Coumans, 2007).

Posledice pozitivnog rezultata doping testa su veoma ozbiljne po sportistu. Kaznene mere za kršenje propisa, naznačene u Svetskom anti-doping kodeksu, dozvoljavaju izvesne olakšavajuće okolnosti i umanjeње standardne kazne od dve godine zabrane takmičenja. Ali upotreba kontaminiranih dodataka ishrani se retko odobrava kao razlog za smanjenje kazne, a rezultati takmičenja za koje je utvrđeno da je na njima takmičar koristio kontaminirani suplement se poništavaju – što je samo po sebi ozbiljna kazna.

Tenis je imao važnu ulogu u ovoj debati zbog složenosti slučaja Grga Rusedskog koji je bio pozitivan na nandrolon 2003. U junu 2007. Giljermo Korea je tužio jednu nutricionističku kompaniju za finansijsku štetu koju je pretrpeo tokom dvogodišnje zabrane nastupanja na turnirima zbog pozitivnog testa na nandrolon 2001. (de Hon, Coumans, 2007). Zbog toga je ATP jedina organizacija aktivno uključena u sistem koji sportistima omogućava pristup „čistim“ suplementima. Formirali su sistem u kome se teniserima nudi izbor proverenih suplemenata. Konačna odgovornost je ipak i dalje na sportisti.

Danas najveći broj međunarodnih sportskih tela savetuje sportistima da ne koriste suplementaciju – savet kojim nisu zadovoljni ni sportisti, a ni treneri i stručnjaci iz oblasti nutricionizma, jer suplementi zaista mogu pomoći da se potpunije zadovolje nutritivne potrebe. Brojne studije pokazuju da suplementi poput ugljenohidratnih napitaka, kreatina i glukozamina pomažu sportistima da nastupaju na najvišem nivou (Martinez-Sans et al., 2017). Ne smemo, međutim, zaboraviti, da očekivanja sportista od suplemenata najčešće prevazilaze realne efekte njihove upotrebe.

Lista 2: Primeri suplemenata kontaminiranih doping supstancama (po abecednom redu) (de Hon, Coumans, 2007)

- Aminokiseline razgranatog lanca (BCAA)
- Glutamin
- Gvarana
- Karnitin

- Konjugovana linoleinska kiselina (CLA)
- Minerali
- Ornitin-alfa-ketoglutarat (OKG)
- Proteini
- Riboza
- Tribulus terrestris
- Vitamini
- Cink

Lista 3: Primeri doping supstanci pronađenih u suplementima (po abecednom redu) (de Hon, Coumans, 2007.)

- 4-Androsten-3,17-diol
- 4-Androsten-3,17-dion
- 5-Androsten-3,17-diol
- 19-Nor-4-androsten-3,17-diol
- 19-Nor-4-androsten-3,17-dion
- 19-Nor-5-androsten-3,17-diol
- Dehidroepiandrosteron (DHEA)
- Efedrin
- Kofein (skinut sa WADA liste 1. januara 2004.)
- Metandienon
- Metilendioksimetilamfetamin (MDMA)
- Nor-pseudo-efedrin
- Stanozolol
- Testosteron

Pogled na ove nekompletne liste ukazuje na obim problema, i pokazuje da se kontaminacija dodataka ishrani najčešće događa supstancama koje spadaju u grupu anaboličkih sredstava i stimulanasa.

Od 2000. godine problemi vezani sa nenamernim dopingom poprimaju veći značaj, i sprovode se prve studije. Zabeleženi su slučajevi sportista koji su pokazali pozitivne rezultate testova na zabranjene supstance zahvaljujući unosu dodataka ishrani čije deklaracije nisu bile ispravne ili je njihov sadržaj kontaminiran. To predstavlja pretnju budućoj karijeri sportiste i, u zavisnosti od doze supstance, rizik po njegovo zdravlje. WADA ističe da odgovornost za korišćenje kontaminiranih suplemenata snosi isključivo sportista.

Prisustvo doping supstanci u suplementima vidi se iz studije objavljene 2003. od strane Geyera et al. (2004.), gde su 94 od 634 analizirana suplementa (14,8%) sadržali prohormone koji nisu naznačeni u listi sastojaka. Druga studija (Judkins et al., 2010.) pokazala je da je od 58 analiziranih suplemenata njih 25% sadržalo niske nivoe kontaminirajućih steroida a 11% kontaminirajuće stimulanse. To je vodilo ozbiljnijim istragama o kontaminaciji suplemenata. U najvećem broju slučajeva, male količine zabranjenih supstanci su poticale od unakrsnog zagađenja tokom proizvodnje, prerade ili pakovanja proizvoda. U nekim slučajevima kontaminacija je bila nenamerna posledica loše kontrole kvaliteta, ali bilo je i onih gde je do narušavanja označenog sadržaja proizvoda došlo namerno (Martinez-Sans et al., 2017).

Meta-analiza 23 studije posvećene ovoj tematici pokazala je prisustvo WADA zabranjenih supstanci u najvećem broju ispitanih suplemenata, pretežno prohormonskih preparata i stimulanasa, sa stepenom kontaminacije između 12-58%. Među pronađenim, ali deklaracijom navedenim, supstancama, pronađeni su prohormoni, anabolički steroidi, stimulatori nervnog sistema i 1,3-dimetilamin. Sve te supstance su zabranjene od strane WADA, i njihova upotreba bi dovela do toga da sportista koji koristi suplemente koji ih sadrže bude pozitivan na doping testu. Primer je 19-norandrosteron, supstanca često prisutna uz stimulanse kao što su kofein i epinefrin. 2003, nakon niza zabeleženih pozitivnih rezultata, sprovedeno je istraživanje, koje je pokazalo pozitivan rezultat na 19-norandrosteron pri unošenju samo jedne kapsule suplementa, a proizvođač je preporučivao dozu od po 4 kapsule tri puta dnevno (Martinez-Sans et al., 2017).

Ne smemo zanemariti pravu ekspanziju reklamiranja i prodaje ergonutritivnih suplemenata putem interneta. Slobodna prodaja proizvoda nad kojima nisu sprovedene neophodne kontrole i inspekcije po mnogo čemu počinje da predstavlja problem po javno zdravlje..

Problemi u vezi sa suplementima koji sadrže nedeklarisane doping supstance se uglavnom pripisuju američkom propisu nazvanom Dietary Supplement Health Education Act (DSHEA), donetom 1994. za koji se, zbog snažnog uticaja SAD na globalno tržište suplemenata, smatra da je omogućio proizvodnju suplemenata u kome nedostaje prava kontrola kvaliteta. Bilo koje postrojenje koje je deo procesa proizvodnje ili skladištenja suplemenata, a pogotovo ako uz proizvode koji ne sadrže doping sredstva barata i doping supstancama, može negativno obeležiti karijeru sportiste koji ne znajući, zajedno sa suplementom, unosi i zabranjene materije (de Hon, Coumans, 2007).

Tokom godina traženi su različiti načini da se izađe na kraj sa problemom kontaminacije. Norveška, Švajcarska i Velika Britanija su pokušale da pomognu sportistima i njihovim savetnicima za ishranu da odaberu suplemente proizvedene od strane kompanija za koje se procenjuje da su pouzdane. WADA organizuje simpozijume posvećene ovom pitanju, ali i dalje prvenstveno čeka da industrija reši problem sopstvenih proizvodnih linija.

Inicijative u Australiji, Austriji, Francuskoj, Nemačkoj i Severnoj Americi takođe uključuju laboratorijske analize kojima bi se sportistima pomoglo u odluci kod izbora između više mogućih suplemenata. Ovi sistemi još ne uključuju analizu svake pojedinačne šarže proizvodnje i prisustvo anti-doping organizacija. Neki proizvođači suplemenata sprovode sopstvene laboratorijske analize, ali njihova osetljivost često nije dovoljno niska i rezultati nisu nadgledani od strane nezavisnih laboratorija (Martinez-sans et al., 2017).

Uprkos naporima agencija da se zaustavi doping, neki od pozitivnih rezultata testova su nenamerni i potiču od konzumacije dodataka ishrani koji sadrže zabranjene supstance. Pitanja bezbednosti suplemenata su stvarna i, da bi se njihova ozbiljnost umanjila, potrebno je unaprediti i pooštriti zakonske strategije u vezi sa njihovom proizvodnjom, reklamiranjem i distribucijom kako bi se garantovala bezbednost, efikasnost i legalnost proizvoda koji se puštaju u slobodnu prodaju kako široj populaciji tako i sportistima. Svest sportista i njihovih trenera o mogućim

posledicama korišćenja suplemenata je naročito važna, kao i rasprave o prednostima i nedostacima i dostupnosti informacija vezanih za bezbednost i efikasnost suplementa pre njegove konzumacije.

Isto tako, proizvođači koji puštaju u promet proizvode sa neodgovarajućim deklaracijama trebalo bi da budu oštrije sankcionisani zbog pružanja neodgovarajućih i nepotpunih podataka o proizvodima (Martinez-Sans et al., 2017).

Opisani činioci koji utiču na kvalitet suplemenata se mogu izbeći poboljšanjem kontrolnih mera nad procedurama duž čitavog lanca proizvodnje, čime bismo dobili viši nivo poverenja u suplemente. Mora biti poštovan i garantovan princip verodostojnosti informacija na deklaraciji.

Važno je napomenuti da, u Srbiji, ADAS sportistima pruža izuzetno korisnu uslugu mišljenja o suplementima i lekovima u vezi sa čijom upotrebom su zainteresovani, kako ne bi napravili grešku i iz neznanja doveli u pitanje svoju karijeru. Zainteresovani sportista na sajtu ADAS-a može da popuni odgovarajući obrazac i da na odgovor sa mišljenjem sačeka najduže tri dana.

3. DOPING U SRBIJI

Godine 2005. donet je *Zakon o sprečavanju dopinga u sportu*, kojim je ustanovljeno i osnivanje Antidoping agencije Republike Srbije (ADAS). Ona je počela sa radom već naredne, 2006. godine (ADAS (1)).

Zakonom o potvrđivanju međunarodne konvencije protiv dopinga u sportu 2009. godine, Srbija je ušla u krug zemalja koje prihvataju Svetski antidoping kodeks. Da to nije učinila, došla bi u opasnost da od 2010. bude sprečena da učestvuje na međunarodnim takmičenjima i da ih organizuje. WADA je, samo šest dana po stupanju na snagu svog novog kodeksa 2009, potvrdila da je ADAS u potpunom skladu sa njim.

Izveštaji o radu, dostupni na web stranici ADAS-a (ADAS (1)), pružaju detaljan pregled broja izvršenih antidoping kontrola nad srpskim sportistima i njihovih rezultata na godišnjem nivou, na osnovu koji je moguće izvući određene šire zaključke.

Tabela 1. Broj pozitivnih slučajeva dopinga po sportovima u Srbiji i odnos broja pozitivnih slučajeva naspram ukupnog broja testova sprovedenih u periodu 2006-2018. (podaci objedinjeni na osnovu Godišnjih izveštaja o radu ADAS-a (ADAS (1)))

SPORT	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	ZBIR
Rvanje			4		2					1				7
Karate			1							1				2
Dizanje tegova			1			1								2
Atletika			1		2				1	1				5
Veslanje			1											1
Kajak/kanu				1										1
Bodibilding				1	4		1					2	2	10
Boks					3	1	1				1		1	7
Rukomet					4	1			1				1	7
Tenis					1									1
Ragbi 13					2							1		3
Fudbal					1						1			2
Košarka					1	2				1				4

Hokej na ledu						1						1		2
Džudo						1						2		3
Am. fudbal						1	1			1	2	2	1	8
Kikboks						1			1				1	3
Biciklizam						2								2
Džokeji						1								1
Streljaštvo				1										1
Bob	1													1
Tekvondo								1				1		2
Sambo												1		1
Rafting										1				1
Vaterpolo										1		1		2
Moto sport										1				1
Padobranstvo													1	1
UKUPNO	1		8	3	20	12	3	1	3	8	4	11	7	81
BR. TESTOVA	21	121	173	69	410	591	321	310	679	635	665	711	721	5427
PROCENAT	4.76	0	4.62	4.34	4.88	2.03	0.93	0.32	0.44	1.26	0.60	1.55	0.97	1.49

Kao što *Tabela 1.* pokazuje, ubedljivo najveći broj slučajeva dopinga u Srbiji zabeležen je u sportovima koji zahtevaju mišićnu masu i/ili eksplozivnost (bodibilding, američki fudbal, rvanje, boks i rukomet). Sa izuzetkom bodibildinga, kod koga je mišićna masa cilj po sebi, ostali od navedenih sportova, zbog postojanja kontakta među takmičarima, traže eksplozivnost i inercijalnu masu. Upravo zbog toga doping sredstva beležena u ovim sportovima pretežno čine anabolički agensi. Činjenica da, naročito u boksu i rvanju, veliki udeo pronađenih supstanci čine diuretici, potvrđuje ranije iznete podatke iz literature o upotrebi diuretika za oslobađanje od viška tečnosti radi ulaska u odgovarajuću težinsku kategoriju u ovim sportovima.

Iz *Tabele 1.* je evidentan i generalni trend opadanja broja naših sportista sa pozitivnim rezultatima na doping testovima.

Slučajevi vaterpoliste Nikole Rađena i tenisera Viktora Troickog su, zbog renomea tih vrhunskih sportista, u javnosti stvorili sliku o znatno većoj rasprostranjenosti doping supstanci i

metoda nego što to pokazuju rezultati kontrola. Nikola Rađen je 2015. bio pozitivan na stimulans kokain, i od strane FINA (Međunarodnog plivačkog saveza) kažnjen sa četiri godine zabrane učešća u sportu. Za razliku od Rađena, kod Viktora Troickog nisu pronađeni nikakvi tragovi nedozvoljenih sredstava. Međunarodna teniska federacija (ITF) ga je suspendovala na godinu dana jer je navodno svesno prekoračio proceduru doping kontrole dajući uзорak krvi dan kasnije. Njegova tvrdnja da mu je osoba nadležna za kontrolu to dozvolila nije urodila plodom (ADAS (2), 2014). Uprkos zvučnosti Rađenovog, kao i slučaja Troickog, godišnji izveštaji ADAS-a nakon 2012. redovno ističu da je ukupni procenat doping pozitivnih sportista u odnosu na broj sprovedenih testova na nivou svetskog proseka, a uglavnom niži od njega (ADAS (1)).

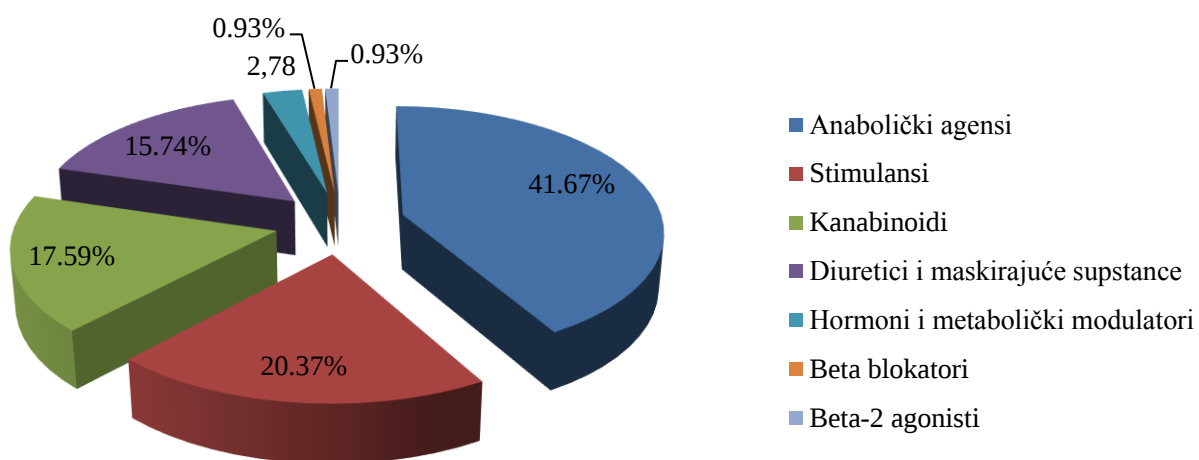
Doping sredstva registrovana kod sportista u Srbiji se, naravno, ne razlikuju od onih čije korišćenje je zabeleženo u svetu. U *Tabeli 2.* navedene su osnovne grupe supstanci koje su otkrivene na testovima između 2006. i 2018.

Tabela 2. Osnovne grupe doping supstanci registrovane na testovima na i izvan domaćih takmičenja u Srbiji u periodu 2006-2018. (podaci objedinjeni na osnovu Godišnjih izveštaja ADAS-a (ADAS (1))

GRUPA SUPSTANCI	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	ZBIR
Anabolički agens	1		3	2	17	7	1		2	3	1	2	6	45
Stimulans			3	1	2	2	1		2	1	1	6	3	22
Kanabinoid			2		5	4		1	1	4	1		1	19
Diuretik			1		7	1	1			1	1	3	2	17
Hormoni/modulatori												2	1	3
Beta blokator				1										1
Beta-2 agonist			1											1
UKUPNO	1		10	4	31	14	3	1	5	9	4	13	13	108

Grafikon 2. predstavlja udele pojedinih grupa nedozvoljenih supstanci u odnosu na ukupan broj registrovanih supstanci.

Grafikon 2: Udele pojedinih grupa doping supstanci u odnosu na ukupan broj zabeleženih supstanci u Srbiji, u periodu 2006-2018. (podaci objedinjeni na osnovu Godišnjih izveštaja ADAS-a (ADAS (1)))



Kao što je već pomenuto, doping u takmičarskom sportu i u Srbiji tek mali deo njegove stvarne zastupljenosti u društvu. Najveći deo korisnika dopinga se nikad neće baviti takmičarskim sportom i opravdanje za njegovu upotrebu nalaziće u potrebi za zadovoljavanjem ličnih nesigurnosti i želje za povećanjem samopouzdanja unapređenjem telesnog izgleda ili performansi. Pritom, njih vrlo malo brinu moguće negativne posledice korišćenja odabranih supstanci. Kako sve veći broj takvih korisnika nedozvoljenih supstanci čine i veoma mlade osobe, edukacija je – i to ne samo sportista koji nameravaju da se takmiče već i svakog ko odlučuje da se bavi sportom – izuzetno bitan korak u formiranju mlade osobe.

4. NAČINI EDUKACIJE MLADIH SPORTISTA O ŠTETNIM EFEKTIMA DOPINGA U SPORTU

4.1. Zašto sportisti koriste doping?

Zbog čega neki sportisti koriste nedozvoljene supstance kojima stiču prednost nad suparnicima, a drugi ne? Za razliku od drugih naizgled sličnih društvenih problema, kao što su nezakonita upotreba droga, borba protiv pušenja ili nasilje, razumevanje problematike korišćenja dopinga je tek u povoju. U poslednjoj deceniji došlo je do povećanja broja istraživanja koja su za cilj imala određivanje faktora rizika za korišćenje dopinga (Bloodworth et al., 2012, Mudrak et al., 2018). Njihovi rezultati su ukazali na značaj različitih faktora (*Lista 4*):

Lista 4: Činioci koji utiču na posezanje sportiste za dopingom.

- Pol (muškarci su skloniji posezanju za dopingom)
- Periodi nestabilnosti i nesigurnosti u životu
- Prethodno korišćenje suplemenata u ishrani
- Kontakt sa snabdevačima nedozvoljenim sredstvima i dostupnost tih sredstava
- Znanje ili verovanje da i konkurencija koristi doping
- Želja za bržim oporavkom od povrede
- Nedostatak pristupa legalnim i prirodnim metodama povećanja performansi (optimalnoj ishrani, psihološkom savetovanju i oporavku)
- Povećanje mogućnosti ostvarivanja finansijske koristi
- Uticaj saigrača, kolega sportista, trenera i roditelja
- Pritisak od strane autoriteta (kao u slučaju zemalja Istočnog bloka u prošlom veku)
- Društveni pritisak i norme (stavovi i očekivanja društva u pogledu uspeha i performansi) i opšta sportska kultura
- Uticaj medija u promovisanju i očekivanju nagrada i titula
- Među dodatnim, rizičnim faktorima same ličnosti sportiste, su:
 1. Nisko samopouzdanje, samopoštovanje i lični integritet
 2. Visoka anksioznost pred iskušenjima

3. Neobrazovanost
4. Nezadovoljstvo sopstvenim izgledom
5. Impulsivnost i eksplozivan karakter
6. Spremnost da se pobeđuje po svaku cenu
7. Sklonost preduzimanju rizika i traganju za jačim senzacijama
8. Strah od neuspeha

Kod najvećeg broja sportista koji posežu za dopingom, sasvim izvesno je u pitanju kombinacija nekoliko od navedenih činilaca (Šarović, 2015).

U vezi sa ovim, važno je napomenuti nešto što se uglavnom zanemaruje. Reč je o percepciji javnosti kada je reč o doping. Iako bi se na osnovu svega što znamo moglo očekivati da će saznanje da sportista koristi neetičko preimućstvo u odnosu na konkurenciji naići na jednoglasnu osudu – to često nije slučaj. Hoberman (Hoberman, 2005) ističe primer pomenutog Kanadskog sprintera Bena Džonsona koji je, na prvoj trci nakon suspenzije zbog korišćenja dopinga i oduzimanja zlatne medalje na Olimpijskim igrama 1988, dočekan ovacijama preko 17000 gledalaca a od sponzorskih ugovora vezanih za trku zaradio preko milion dolara. Takođe u vezi sa Džonsonom, nekoliko meseci nakon sramote u Seulu, 76% nemačke televizijske publike je smatralo da sprinter nije ni trebalo da bude diskvalifikovan. Po rečima nekadašnjeg Nemačkog skakača u dalj Konstantina Krauzea (Hoberman, 2005): „Naivan svet bi pitao: 'Zašto narod toliko kliče, pa on trči tako brzo zato što je dopingovan?' Ali publika ima svoj odgovor: ona želi da vidi ultimativne performanse bez obzira na to odakle dolaze. *Dopingovan* je neprijatan i marginalan podatak koga ljudi na stadionu ignorišu.“ Neimenovani britanski novinar, pišući o profesionalnim biciklistima, sumira pritisak javnosti na sportistu, rekavši kako „potreba da ostvare vrhunske rezultate čini da biciklisti pate, zbog čega će oni često posegnuti za dopingom kako bi sačuvali svoje karijere, pritom pateći manje.“ Sam Ben Džonson je (Dimant, Deutscher, 2014.) u vezi sa tim izjavio: „Kao mladom čoveku, trener mi je rekao da svi na mom nivou to rade. Tako da bih, ako hoću da se nadmećem ravnopravno sa njima, i ja morao da se priključim tome, pa sam rekao 'Zašto da ne?'“ U vezi sa Džonsonovim rečima, zanimljivo je pomenuti istraživanje među profesionalnim sportistima u Srbiji koje je za cilj imalo utvrđivanje razloga korišćenja nedozvoljenih sredstava i metoda, i pokazalo da 70,59% anketiranih smatra da

i njihovi protivnici na takmičenjima pribegavaju doping, a samo 5,88% njih smatra da suparnici poštuju pravila (Delibašić, Mandarić, 2016).

Žak Anketil, petorostruki pobednik Tur de Fransa, je još 1969 predočio: „Dopingujem se. Svi se dopinguju. Oni koji tvrde da se ne dopinguju su lažovi. Biciklisti uzimaju stimulanse već 50 godina. Jasno je da možemo bez njih tokom trke, ali onda ćemo prelaziti 25 umesto 40 kilometara na sat. Pošto se od nas neprestano traži da budemo brži i ulažemo još više truda, nemamo izbora nego da uzimamo stimulanse.“ (Hoberman, 2005). Kada je Viktor Troicki kažnjen suspenzijom zbog odbijanja da se testira javnost je, iako je Troicki očigledno prekršio pravila, stala na njegovu stranu (Šarović, 2015). U nekim zemljama je, međutim, stav javnosti prema doping daleko oštriji. Kada je otkriveno da se švedska sprinterka Ljudmila Enkvist, koja je više puta proglašavana za sportistkinju godine, dopinguje – javnost joj je potpuno okrenula leđa (Šarović, 2015).

4.2. Faktori odvrćanja

Naspram faktora rizika, postoje i značajni aspekti ponašanja kojima se mahom pridaje manja pažnja: zaštitni faktori, u koje spadaju individualni, društveni i činioci okruženja koji utiču na verovatnoću da sportista ne posegne za korišćenjem doping sredstava i čine ga otpornijim na iskušenja korišćenja nedozvoljenih supstanci. Faktori koji ublažavaju rizik ili čine sportistu otpornim na njega navedeni su u *Listi 5*:

Listi 5: Činioci koji ublažavaju rizik od pribegavanja doping (na osnovu Erickson et al., 2015).

- Samokontrola i savest
- Postojanje snažnog ličnog identiteta i izvan sporta (sport je aktivnost u kojoj se uživa i za koju ne postoji prisila)
- Otpornost prema društvenom i grupnom pritisku
- Snažan negativan moralni stav prema varanju i potreba da se igra po pravilima
- Verovanja u pogledu neželjenih nuzefekata korišćenja dopinga
- Strah od otkrivanja i diskvalifikacije

- Stepen edukovanosti u pogledu dopinga
- Strah od izopštenosti od okoline
- Strah od igala
- Smanjena briga oko telesnog izgleda
- Privlačnost ideje o dostizanju cilja „prirodnom sposobnošću“
- Religioznost i duhovnost
- Bračni status
- Roditeljstvo

Sigurni i duboki odnosi sa drugim ljudima, koji podstiču sportistu da donosi moralno ispravne odluke i pomažu mu u razvijanju i snaženju negativnog stava prema dopingu su zajedno imenovani kao situacioni činilac. Sigurni odnosi poverenja sa trenerima, nastavnicima, članovima porodice i tima u dobroj meri oblikuju stavove prema dopingu. Snažna podrška okoline i okruženost i povezanost sa odgovornim odraslim osobama imaju veliki uticaj na zdravu samosvest mlade osobe. Čak i kad je okruženje sportiste naklonjeno dopingu, ti ključni odnosi sa bitnim osobama, zajedno sa ličnim karakternim činiocima, smanjuju rizik da će se sportista prikloniti dopingu (Erickson et al., 2015).

Zbog svega toga je WADA 2011. prepoznala potrebu za iskorakom iz poslovične preokupacije istraživača faktorima rizika i većim usmeravanjem na snagu i doseg zaštitnih faktora. Upravo stvaranje osnove za širu predstavu o tome šta podstiče sportiste da ignorišu korišćenje dopinga može pružiti smernice za osmišljavanje boljih programa prevencije.

4.3. Edukacija mladih sportista

Pravljenje svojevrtnih idola od sportskih šampiona i pobednika, kao i enormne društvene (a često i finansijske) koristi namenjene uspešnim sportistima mnoge, kao što smo videli, dovode u iskušenje da svoje performanse podignu na svaki raspoloživ način.

U cilju povećanja sportskih dostignuća, savremena metodologija treninga razvija se do neslučenih granica, ali ni to uvek nije dovoljno za zadovoljavajuće rezultate. Mnogi sportisti osećaju da nisu sposobni a ni voljni da sebe podvrgavaju još većem obimu ili intenzitetu treninga

i većem žrtvovanju (Oseid, 1984). Rasprostranjeno je verovanje, naročito među sportistima i ljudima uključenim u sport, da korišćenje supstanci koje unapređuju performanse vodi lakom ostvarenju rezultata koje prate slava i novac i čini se sasvim „prirodnim“ da se razmišlja i o drugim metodama dostizanja uspeha (Mazzeo, 2016).

Doping sredstva su, zbog obećanja bržih rezultata za koje je potrebno uložiti manje truda, posebno primamljiva mladim sportistima. Kao što smo videli, beleže se primeri malog ali značajnog broja adolescenata koji koriste nedozvoljene supstance.

Mladi sportisti su izloženi specifičnim pritiscima za ostvarivanjem rezultata kako bi karijeru pomerili ka vrhunskom nivou. Ali, kao što pokazuju rezultati studije Ericksona i saradnika iz 2015., prevencija dopinga ne može uspeti isključivim fokusom na pojedinačnog sportistu, jer na njegovo ponašanje i odluke utiču i drugi činioci izvan njegove kontrole.

Treneri su osobe koje zbog svog položaja imaju možda i najsnažniji uticaj na oblikovanje stavova mladih sportista, a njihov uticaj postaje, kako sportista napreduje u karijeri, sve veći. Poverenje koje sportista oseća prema treneru predstavlja stalan izvor podrške. Ukoliko trener svojim primerom i zalaganjem pruža pravi primer, sportista se oseća obaveznim da mu uzvрати koliko god je to u mogućnosti. Kako uticaj trenera često prevazilazi isključivo sportske okvire, sportista koji oseća poverenje u trenera spreman je da posluša njegove savete, čak i u slučaju da to znači korišćenje dopinga. Zato je uloga trenera, a prevashodno imenovanje odgovornih i stručnih osoba za rad sa mladima, od nemerljivog značaja.

Treneri moraju voditi svoje sportiste, raspolagati znanjem (i usavršavati ga) o doping-u kojim mogu da objektivno informišu svoje sportiste. Moraju znati da te informacije prilagode različitim grupama sportista (prema uzrastu, nivou obrazovanja...). Trebalo bi da u rad sa sportistima uključe i planirane edukativne časove o doping-u, da sa sportistima uspostave dvosmerni sistem komunikacije i otvorene podrške u slučaju nedoumica ili problema, da podstiču kontakte i komunikaciju sa okruženjem sportiste (roditeljima, školom, radnim mestom...). Treneri bi trebalo da budu spremni da asistiraju pri doping kontrolama svojih sportista i da stalnim usavršavanjem svog znanja o principima treninga i novim pravcima nauke o sportu nadomeste svaku potrebu za zloupotrebom supstanci boljim i efikasnijim treningom (Oseid, 1984).

Sportska tela, savezi i udruženja bi trebalo da insistiraju na većoj komunikaciji sa masovnim medijima u cilju povećanja nivoa dostupnih informacija o doping, i povećanja pozitivnog stava i poštovanja prema pravilima i etici sporta. U okviru sportskih rubrika vesti na televiziji mogao bi se, nekoliko puta nedeljno – kao što je to sada slučaj sa temom doniranja organa – isticati značaj posvećenosti istinskim principima sporta i etike, uz navođenje primera onih koji su zbog odabira lakšeg puta snosili najozbiljnije posledice po karijere. Sportski sajtovi i forumi, kao i sajtovi proizvođača i distributera suplemenata, trebalo bi da imaju sekciju posvećenu isticanju razlike između dopinga i suplementacije, potkrepljenu podacima koji ističu koristi suplementacije i nedopustivost bavljenja sportom na način kojim se protivnik želi nasamariti uz pomoć nedozvoljenih sredstava.

Potrebno je neprestano i neumorno edukovati i ohrabrivati mlade sportiste da komuniciraju o doping i razumeju njegovo mesto u savremenom sportu. Strategija usmerena od vrha ka dnu, WADA kodeks, sistem doping kontrole i kažnjavanja – sve to nije dovoljno da uspori širenje dopinga. Potrebno je istrajavati na razvoju sistema od dna ka vrhu. Ohrabrivati mlade sportiste da postavljaju pitanja u klubovima ili savezima. Da su njihovi treneri i druga odgovorna lica obrazovani tako da mogu da im na ta pitanja pruže sigurne odgovore zasnovane na činjenicama. Organizovati seminare u klubovima, savezima i udruženjima i na univerzitetima, i posvećivati im redovan prostor u medijima.

Na osnovu pomenutih analiza činilaca koji utiču kako na posezanje za dopingom, tako i na odbijanje njegove upotrebe, Mudrak i saradnici (2018) predlažu trostepeni pristup problemu:

Prvo, razgovoru sa mladim sportistima saznati njihove stavove o doping i šire moralne stavove.

Drugo, vrsta motivacije sportiste igra značajnu ulogu u njegovim stavovima prema doping i varanju, i posledično ukazuje na verovatnoću spremnosti ka eventualnom korišćenju dopinga. Obim unutrašnje motivacije izražen kroz stepen uranjanja u sportsku aktivnost ovde ima pozitivan efekat, dok manje samoodređujući, oblici motivacije okrenuti ka spolja, imaju negativan.

Treće, orijentacija ka cilju usmerena na poboljšanje sebe i svojih performansi u poređenju sa samim sobom je korisna, dok orijentacija zasnovana na egu usmerenom ka spolja, ka

konkurenciji i poređenju sebe sa drugima ukazuje na nepovoljnu perspektivu i veću podložnost posezanju za dopingom. Upravo tu treneri, roditelji i nastavnici, kao i sportske i obrazovne ustanove i organizacije mogu ostvariti pozitivnu ulogu promenama svetonazora mlade osobe i svi zajedno stvoriti klimu zdrave motivacije i okruženje u kome postoji dvosmerna komunikacija koja preoblikuje pravac individualne motivacije. U skladu sa Kubertenovim motom: „Nije ključno osvojiti, već se dobro boriti.“

Ne smemo smetnuti s uma da se, uz redovno obavljanje doping kontrola, ADAS posvećuje i edukaciji svih uključenih u sport, svake godine učestvujući na predavanjima organizovanim od strane sportskih saveza i udruženja. Recimo, aktivnosti ADAS-a tokom 2016. uključile su i (ADAS (1)):

- edukaciju preko 2000 slušalaca na pedesetak predavanja širom Srbije
- edukaciju preko 1500 dece putem programa vršnjačke edukacije
- širenje projekta Mreže za čistu igru
- popularisanje borbe protiv dopinga kroz edukativne emisije u saradnji sa Sportnetworkom
- organizovanje seminara o etici u novinarstvu radi edukacije predstavnika medija o izveštavanju iz oblasti dopinga
- Održavanje drugog Kongresa o prevenciji dopinga u sportu u Beogradu, sa preko 400 slušalaca
- Održavanje dve antidoping edukacije sportista stipendista
- Aktiviranje „Adas za sportiste“ aplikacije za pametne telefone
- Onlajn antidoping edukaciju, koju je uspešno položilo preko 1500 lica

Takođe, ADAS na svojim seminarima edukuje predstavnike sportskih saveza.

Takođe, bilo bi korisno unaprediti strategije prevencije dopinga rezultatima istraživanja iz oblasti društvenih nauka. Istraživanja usmerena na razumevanja razlika između sportista koji odlučuju da se takmiče čisti i onih koji posežu za dopingom, kao i ona koja bi ukazala na to zbog čega su sportisti – uprkos svesti o anti-doping pravilima ili štetnim posledicama unetih supstanci – odlučili da se dopinguju bi dodatno osigurala efikasnot strategija prevencije. Nadležno

Ministarstvo, kao i sportski savezi, bi u tu svrhu trebalo da izdvoje određene sume, koje ne moraju da budu velike, ali bi bile uložene u studije čiji smisao nadilazi kratkoročne rezultate.

Već u osnovnim školama bi, na časovima fizičkog vaspitanja, trebalo izdvojiti određeno vreme za razgovor o doping. Postoji konsenzus da su programi prevencije najdelotvorniji kada su usmereni upravo na mlade i adolescente. Zato je upravo škola primarna oblast ka kojoj moraju biti usmereni naponi za suzbijanje dopinga. Profesori fizičkog vaspitanja, u čiji program obrazovanja bi trebalo uvrstiti i gradivo o doping bi u okviru nastavnog programa koji ima za to predviđene časove trebalo da mladima – u skladu sa uzrasnom grupom – na prijemčiv način ukazuju na neophodnost etičkog ponašanja i poštovanja pravila uspostavljenih radi ravnopravnog odmeravanja snaga na sportskim borilištima. Mlade sportiste treba ohrabrivati da razvijaju i neguju samopouzdanje kako bi izlazili na kraj sa društvenim pritiscima koji mogu doći od strane trenera, klubova, medija, saigrača, sponzora i drugih spoljašnjih izvora.

Konačno, uloga roditelja u detetovom bavljenju sportskim aktivnostima kroz pozitivnu podršku, ohrabrujući, zdrav i uravnotežen stav prema takmičenju i proceni ostvarenih performansi je nemerljiva. Stabilna i sigurna povezanost sa roditeljima je snažan faktor protiv rizika posezanja za dopingom. Zbog toga bi bilo korisno da roditelji čija deca redovno treniraju budu, od strane klubova, saveza i udruženja, pozivani na predavanja na kojima će, usmeno ili putem brošura, biti upoznati sa dopingom.

ZAKLJUČAK

Iako laboratorije akreditovane od strane WADA redovno sprovode testove na sve nedozvoljene supstance, neprestano se razvijaju i primenjuju savremenije metode dopinga.

U smislu zdravstvenih rizika, upotreba doping sredstava povećava rizik od kardiovaskularnih oboljenja, tromboze, moždanog udara i raka, kako kod muškaraca tako i kod žena (Emran et al., 2014). Korišćenje najzastupljenijih AAS negativno pogađa hormonski sistem organizma, dovodeći do gašenja endogene proizvodnje hormona kod muškaraca i virilizacije ženskih korisnika. Redovno korišćenje pojedinih anaboličkih sredstava i stimulanasa može imati ozbiljne posledice po mentalno zdravlje i ponašanje. Zbog svega toga rizici vezani za njihovu upotrebu verovatno nadmašuju zdravstvene dobrobiti koje se vezuju za bavljenje sportom. Prisustvo doping sredstava zalazi daleko van granica elitnog sporta, u niže nivoe takmičenja i netakmičarski trening namenjen razvoju i oblikovanju tela u estetske svrhe.

Iako je pouzdanost podataka o rasprostranjenosti korišćenja nedozvoljenih supstanci i njihovom uticaju na zdravlje još uvek relativno ograničena, mnoštvo indikatora ukazuje da doping i za njega vezana zloupotreba supstanci predstavljaju sve veće zdravstveno pitanje.

Uzimajući u obzir sve navedene razloge korišćenja nedozvoljenih supstanci, nije verovatno da će sportisti odustati od metoda dopinga koji im omogućavaju prednost nad konkurentima. Programi testiranja ustanovljeni od strane amaterskih i profesionalnih sportskih organizacija moraju biti usavršavani kako bi ne samo pratili trendove u razvoju sve sofisticiranijih supstanci i metoda njihove primene, već išli i korak ispred njih. Ali to je samo jedan deo složene jednačine: bez sveobuhvatnog pristupa problemu u vidu temeljne edukacije i prevencije, izgledi na stvaranje uslova da se sport oslobodi dopinga će ostati ograničeni.

LITERATURA:

ADAS (1), *Godišnji izveštaji o radu*, <http://www.adas.org.rs/informacije/izvestaji/>.

ADAS (2) „Suspenzija je gotova, na teren se vraća Viktor Troicki“, <http://www.adas.org.rs/preskliping/2014/07/21/suspenzija-je-gotova-na-teren-se-vraca-viktor-troicki/?pismo=lat>.

Aleksić, V., Savić, S. (2015) “Bioetika sporta: medicinska pitanja u sportu”, *Sport, medicina, bioetika* (ur.) Radenović, S., Jeremić, V., Beograd: Sandra Radenović, str:15-20.

Avois, L., Robinson, N., Saudan, C., Baume, N., Mangin, P., Saugy, M. (2006) “Central nervous system stimulants and sport practice”, *British Journal of Sports Medicine* **40** (Suppl 1): i16-i20.

Baroso, O., Mazzoni, I., Rabin, O. (2008) “Hormone abuse in sports: the antidoping perspective”, *Asian Journal of Andrology* **10** (3): 391-402.

Bird, S.R., Goebel, C., Burke, L.M. and Greaves, R.F. (2015) “Doping in sport and exercise: anabolic, ergogenic, health and clinical issues”, *Annals of Clinical Biochemistry* **53** (2): 196-218.

Bloodworth, A.J, Petróczi, A., Bailey, R., Pearce, G. & McNamee, M.J. (2012) “Doping and supplementation: the attitudes of talented young athletes”, *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* **22** (2): 293-301.

Cadwallader, A.B., de la Torre, X., Tieri, A., Botrè, F. (2010) “The abuse of diuretics as performance-enhancing drugs and masking agents in sport doping: pharmacology, toxicology and analysis”, *British Journal of Pharmacology* **161** (1): 1-16.

de Hon, O., Coumans, B. (2007) “The continuing story of nutritional supplements and doping infractions”, *British Journal of Sports Medicine* **41** (11): 800-805.

Delibašić, V., Mandarić, S. (2016) *Sportsko i krivičnopravno sankcionisanje dopinga u sportu*, Beograd: Službeni glasnik

Dimant, E., Deutscher, C. (2014) “The Economics of Corruption in Sports – The Special Case of Doping”, *Bielefeld Working Papers in Economics and Management* **17**.

Docherty, J.R. (2008) “Pharmacology of stimulants prohibited by the World Anti-Doping Agency (WADA)”, *British Journal of Pharmacology* **154** (3): 606-622.

Emran M.A., Hossain S.S., Salek A.K.M., Khan M.Z., Ahmed S.M., Khandaker M.N.Z., Islam M.T. (2014) “Drug abuse in sports and doping”, *Bangladesh Medical Journal* **43** (1): 46-48.

Erickson, K., McKenna, J. & Backhouse, S.H. (2015) “A qualitative analysis of the factors that protect athletes against doping in sport”, *Psychology of Sports and Science* **16** (2): 149-155.

Geyer H., Parr M.K., Mareck U., Reinhart U., Schrader Y., Schänzer W. (2004) „Analysis of non-hormonal nutritional supplements for anabolic-androgenic steroids—Results of an international study“, *International Journal of Sports Medicine* **25** (2):124–129.

Harmer, P.A. (2010) „Anabolic-androgenic steroid use among young male and female athletes: is the game to blame?“, *British Journal of Sports Medicine* **44** (1): 26-31.

Hartgens F., Kuipers, H. (2004) „Effects of androgenic-anabolic steroids in athletes“, *Sports medicine* **34** (8): 513-54.

Hoberman, J. (2005) *Testosterone Dreams – Rejuvenation, aphrodisia, doping*, Berkeley, Los Angeles and London: University of California Press.

Holt, R.I., Sönksen, P.H. (2008) „Growth hormone, IGF-1 and insulin and their abuse in sport.“, *British Journal of Pharmacology* **154** (3): 542-56

Jones, M., Tunstall Pedoe, D.S. (1989) „Blood doping – a literature review.“, *British Journal of Sports Medicine* **23** (2): 84-88.

Judkins C.M.G., Teale P., Hall D.J. (2010) „The role of banned substance residue analysis in the control of dietary supplement contamination“, *Drug Testing and Analysis* **2** (9):417–420.

Kanayama, G., Hudson J.I., Pope, H.G. (2008) „Long-term psychiatric and medical consequences of anabolic-androgenic steroid abuse: a looming public health concern?“, *Drug and Alcohol Dependence* **98** (1-2):1-12.

Maravelias, C., Dona, A., Stefanidou, M., Spiliopoulou, C. (2005) „Adverse effects of anabolic steroids in athletes. A constant threat.“, *Toxicology Letters* **158** (3):167-75.

- Martinez-Sanz, J.M., Sospedra, I., Ortiz, C.M., Baladia, E., Gil-Izquierdo, A., Ortiz-Moncada, R. (2017) „Intended or Unintended Doping? A Review of the Presence of Doping Substances in Dietary Supplements Used in Sports“, *Nutrients* **9** (10): 1093.
- Mazzeo, F. (2016) „Drug Abuse in Elite Athletes: Doping in Sports“, *Sport Science* **9** (2): 34-41.
- Miah, A. (2004) *Genetically Modified Athletes – Biomedical ethics, gene doping and sport*, London and New York: Routledge.
- Middleman A.B., DuRant, R.H. (1996) „Anabolic steroid use and associated health risk behaviours“, *Sports Medicine* **21** (4):251-5.
- Mudrak, J., Slepicka, P., Slepickova, I. (2018) „Sport motivation and doping in adolescent athletes“, *PloS One* **13** (10): e0205222.
- Oseid, S. (1984) „Doping and athletes – Prevention and counseling“, *The Journal of Allergy and Clinical Immunology* **73** (5 Pt 2): 735-9.
- Sottas, P.E., Robinson, N., Fischetto, G., Dollé G., Alonso J.M., Saugy, M. (2011) „Prevalence of blood doping in samples collected from elite track and field athletes“, *Clinical Chemistry* **57** (5):762-9.
- Šarović, D. (2015) „Doping u sportu“, *Sport, medicina, bioetika* (ur.) Radenović, S., Jeremić, V., Beograd: Sandra Radenović, str: 39-41.
- WADA (1) (2019) *World-Anti-doping Code 2015 (with 2019 amendments)*, Montreal: WADA.
- WADA (2) 2019 *List of prohibited substances and methods*, <https://www.wada-ama.org/en/content/what-is-prohibited/prohibited-at-all-times/hormone-and-metabolic-modulators>.
- Weltman, A., Weltman J.Y., Schurrer, R., Evans, W.S., Veldhuis, J.D., Rogol, A.D. (1985) „Endurance training amplifies the pulsatile release of growth hormone: effects of training intensity.“, *Journal of Applied Physiology* **72** (6): 2188-96.
- Yesalis, C.E., Bahrke, M.S. (2000) „Doping among adolescent athletes“, *Bailliere's Best Practice & Research. Clinical Endocrinology & Metabolism* **14** (1): 25-35.