

Lovro Žiberna<sup>1</sup>

# Nenamerni doping v športu

## *Inadvertent Doping in Sport*

### IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: doping, prehranska dopolnila, šport, terapevtska izjema, zdravniške napake

Nenamerni doping je nenamerna kršitev protidopinških pravil, ki je pogosto posledica strokovne napake, neznanja ali malomarnosti. Glede na etiologijo nenamernega dopinga ločimo: nezavedno jemanje prepovedane zdravilne učinkovine zaradi namernega dodaja -nja le-te v prehrano ali v športne napitke s strani tretje osebe; neustrezno farmakološko zdravljenje vrhunškega športnika z zdravilnimi učinkovinami, ki so na Listi prepovedanih snovi in postopkov; neustrezna ureditev dokumentacije za pridobitev statusa terapevtske izjeme pri športnikih s kroničnimi bolezenskimi stanji (ti športniki lahko sicer ob ustrezno postavljeni diagnozi v terapevtske namene uporabljajo snovi, ki so na Listi prepovedanih snovi in postopkov); kontaminacija prehrane oziroma živil s prepovedanimi snovmi iz okolja; pasivna inhalacija prepovedanih snovi; uživanje prehranskih dopolnil, ki so kontaminirana s prepovedanimi snovmi. Športnik je sam odgovoren za snovi, ki pridejo v njegovo telo, zato tudi v primerih nenamernega dopinga veljajo za športnike enake sankcije kot za športnike, ki so namerno jemali prepovedane snovi.

### ABSTRACT

KEY WORDS: doping, nutritional supplements, sports, therapeutic use exemption, medical errors

Inadvertent doping is defined as an unintentional breach of anti-doping rules, which is often the result of professional errors, negligence or ignorance. Depending on etiology, inadvertent doping can be due to: unconscious taking of a prohibited drug substance due to the deliberate addition of it in the diet or in sports drinks by a third party (coach, physician); improper pharmacological treatment of a professional athlete with active substances that are on the List of prohibited substances and methods; inadequate documentation for obtaining the therapeutic use exemption for athletes with chronic medical conditions (when appropriate diagnosis is established, these athletes are allowed to use substances from the List of prohibited substances and methods for therapeutic purposes); food contamination with prohibited substances from the environment; passive inhalation of prohibited substances; usage of dietary supplements that are contaminated with the prohibited substances. The athlete is solely responsible for the substances which enter his body, thus even in the case of inadvertent doping, athletes are subject to the same sanctions as athletes who are intentionally taking a banned substance.

<sup>1</sup> Doc. dr. Lovro Žiberna, mag. farm., Inštitut za farmakologijo in eksperimentalno toksikologijo, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Korytkova ulica 2, 1000 Ljubljana; SLOADO, Slovenska antidoping organizacija, Celovška cesta 25, 1000 Ljubljana; lovro.ziberna@mef.uni-lj.si

## UVOD

Športniki so po načelu striktnosti, ki ga definira Svetovni kodeks proti doping, odgovorni za vse prepovedane snovi, njihove metabolite ali označevalce, najdene v njihovem vzorcu, ne glede na izvor ali odsotnost motivacije (1, 2). Športniki morajo sami poskrbeti, da prepovedane snovi ne pridejo v njihovo telo.

Lista prepovedanih snovi in postopkov (LPSP) je mednarodni standard, ki identifikira snovi in postopke, prepovedane v športu. Leta 1968 jo je prvič izdal Mednarodni olimpijski komite (MOK), od leta 2004 pa je za pripravo in izdajo odgovorna Svetovna protidopinška agencija (angl. *World Anti-Doping Agency*, WADA), ki seznam posodobi vsako leto 1. januarja. Pogoj za uvrstitev na LPSP je, da ima snov ali postopek zagotovljena vsaj dva od treh kriterijev (1, 3):

- dokaz, da ima snov ali postopek potencialni vpliv na izboljšanje telesnih zmogljivosti,
- dokaz, da snov ali postopek predstavlja tveganje za zdravje športnika, in
- določbo s strani WADA, da uporaba snovi ali postopka krši športni duh tekmovanja.

Lista, ki je trenutno v veljavi, razvršča prepovedane snovi po farmakoloških skupinah (kategorije S), kot so anabolični agensi, peptidni hormoni, rastni dejavniki,  $\beta$ 2-agonisti, antagonisti hormonov, diuretiki, stimulansi, narkotiki, kanabinoidi in glukokortikosteroidi. Hkrati prepoveduje tudi določene postopke (kategorije M), kot so manipulacije krvi, kemijske in fizične manipulacije ter genski doping (3). LPSP razvršča snovi v tiste, ki so vedno prepovedane, in tiste, ki so prepovedane le na tekmovanjih. Prav tako so prepovedane tudi snovi, ki niso nujno navedene na LPSP, vendar imajo podobno kemijsko zgradbo ali podobno biološki učinek kot navedene snovi.

Poleg namernega dopinga, kjer športnik zavestno uporablja prepovedane snovi

in postopke z namenom izboljšanja telesnih sposobnosti, se danes pojavlja tudi problem nenamernega dopinga. V teh primerih se v bioloških vzorcih na kontroli dopinga odkrije prisotnost prepovedane snovi, čeprav je športnik ni jemal zavestno. Nenamerni doping obsega vse nenamerne kršitve protidopinških pravil, ki so posledica strokovne napake, neznanja ali malomarnosti (4). Do tega pogosto pride zaradi nezavednega zaužitja prepovedane zdravilne učinkovine v hrani, v prehranskem dopolnilu, v športni pijači oziroma pri pasivni inhalaciji iz okolja. Prav tako je nenamerni doping lahko posledica farmakološkega zdravljenja z zdravilnimi učinkovinami, ki so na LPSP, brez predhodne ureditve terapijske izjeme pri protidopinški organizaciji.

Na podlagi analize biološkega vzorca z zdaj ne moremo ugotoviti, ali je izvor prepovedane snovi posledica nenamernega dopinga (npr. kontaminacija hrane) ali posledica načrtnega uživanja za izboljšanje telesnih zmogljivosti. Zato tudi v primerih nenamernega dopinga veljajo za športnike enake sankcije kot za športnike, ki so namerno jemali prepovedane snovi. Pomembno je, da se vsi strokovni delavci v športu (zdravniki, fizioterapevti, trenerji in ostali) zavedajo svoje odgovornosti ter ustrezno izobrazijo o nevarnostih nenamernega dopinga. Tako lahko preprečijo nepotrebne napake, ki imajo za kariero vrhunškega športnika hude posledice.

## NEZAVEDNO UŽIVANJE PREPOVEDANIH SNOVI ZARADI TRETJE OSEBE

Najbolj očiten primer nenamernega dopinga je nezavedno zaužitje prepovedanih snovi. Športnik lahko nezavedno zaužije prepovedane zdravilne učinkovine v hrani, športnih napitkih ali prehranskih dopolnilih, ki so bile tja namerno dodane s strani tretje osebe. To so lahko trener, ostali športniki, fizioterapevt, zdravnik, družinski člani, navijači in ostali. Poznamo posamezne pri-

mere in primere organiziranega sistematičnega dopinga na nivoju klubske ekipe, nacionalne reprezentance ali celotne države kot npr. v Vzhodni Nemčiji.

V primeru Vzhodne Nemčije je šlo za politično motiviran sistematični doping, kjer so številni športniki prejeli odmerke dopinga z namenom doseganja vrhunskih rezultatov na največjih tekmovanjih. Državni program v obdobju od leta 1971 do leta 1989 je vključeval okoli 10.000 športnikov in številne zdravnike. V program so bili vključeni vsi perspektivni mladi športniki od 14. leta starosti naprej, ki so po zdravniških navodilih, večinoma nezavedno, prejeli doping (5). V nekaterih primerih so bili mladoletni športniki informirani, da prejema le vsakodnevne odmerke vitaminov v obliki tablet, v bistvu pa so prejeli peroralne odmerke anaboličnega androgenega steroida Oral-Turinabol (dehidroklorometiltestosteron) in klomifena, ki je modulator estrogenskih receptorjev in povečuje sintezo testosterona (5).

Namerno in nezavedno dodajanje prepovedanih snovi s strani tretje osebe je prisotno tudi danes. Takšen primer je metalka krogla Nadzeya Ostapchuk, ki je na Olimpijskih igrah v Londonu leta 2012 osvojila zlato olimpijsko medaljo. Njen urinski vzorec je bil pozitiven na anabolni androgeni steroid metenolon (6). Športnica je jemanje prepovedane snovi zanikala. Kasneje je njen trener priznal, da ji je brez njene vednosti dodajal metenolon v kavo, ker so ga skrbeli slabi rezultati iz predolimpijskega obdobja (7).

V širšem smislu lahko v to skupino prištevamo tudi namerne kontaminacije hrane in/ali športnih pijač z namenom pozitivnega dopinškega rezultata s strani konkurence, kar spada med kriminalna dejanja. Zaradi tega so številni vrhunski športniki zelo previdni pri uživanju hrane in imajo lastne kuharje, ki nabavljajo hrano preverjenega izvora. Previdnost je potrebna tudi pri uživanju športnih pijač. Potrebna je

dosledna uporaba lastnih napitkov ali ustekleničenih pijač, ki jih športnik ne vzame iz rok drugega športnika, tujega trenerja ali obiskovalca športne prireditve. V tem primeru so še posebej nevarne snovi, ki jih je preprosto detektirati, in tako odkriti zlorabe dopinga za daljše obdobje nazaj. Takšne snovi so npr. določeni anabolični steroidi, katerih presnovke je moč odkriti tudi več tednov po zaužitju (8).

## VLOGA ZDRAVNIKOV

Vloga osebnih in športnih zdravnikov pri zdravljenju vrhunskih športnikov je zahtevna. Športniku je treba zagotoviti čim hitrejšo okrevanje, hkrati pa paziti, da se v primeru farmakološkega zdravljenja ne uporablja zdravilnih učinkovin, ki so prepovedane in bi lahko pripeljale do pozitivnega dopinškega testa.

Gledano skozi zgodovino in danes imajo zdravniki pomembno vlogo pri sistematičnem ali načrtovanem individualnem doping (9). V primerih zlorabe gre za kršitve temeljnih poklicno-etičnih načel zdravniškega poklica, hkrati pa v nekaterih državah tudi za kazniva dejanja. V zadnjem desetletju je nekaj evropskih držav, kot so npr. Danska, Francija, Nemčija, Nizozemska, Španija, Švedska, Velika Britanija in ostale, umestilo boj proti doping (10). V Sloveniji za zdaj ločenega protidopinškega zakona še nimamo, vendar pa je sodelovanje zdravnikov pri doping (11). Čeprav so primeri načrtnega dopinga medijsko vedno zelo odmevni, je vpletenih le manjše število zdravnikov. V nasprotju s temi se večina zdravnikov danes v svoji redni praksi ob delu z vrhunskimi športniki srečuje s problemi nenamernega dopinga. Športniki se po nasvet ali dodatne informacije najbolj pogosto

obračajo na trenerje in klubske zdravnike, zato je pomembno, da so ti strokovni kadri ustrezno izobraženi tudi z vsebinami boja proti doping (12).

Vsi družinski zdravniki in tudi zdravniki ostalih specializacij se pogosto srečujejo z vprašanji s področja dopinga. Raziskava v Franciji je pokazala, da se je 11 % družinskih zdravnikov v obdobju enega leta neposredno soočilo z vsaj enim športnikom, ki je želel, da se mu predpiše terapija s prepovedanimi zdravilnimi učinkovinami (androgeni anabolični steroidi, stimulansi in glukokortikosteroidi) (13). V isti raziskavi so tudi pokazali, da je v roku enega leta 10 % zdravnikov imelo v svoji ordinaciji vsaj enega športnika, ki je bil zaskrbljen zaradi potencialnih stranskih učinkov uporabe dopinga. Zdravniki so v večini primerov tem športnikom opravili laboratorijske preiskave krvi in naredili EKG (13). Odnos zdravnika do pacienta športnika, ki zavestno jemlje doping in to prizna zdravniku, postane kompleksen. Zdravnik mora varovati skrivnosti, ki mu jih je zaupal njegov bolnik, hkrati pa paziti, da s svojim delovanjem, vključujoč posvetovanja in opravljene laboratorijske diagnostične preiskave, ne krši kazenske zakonodaje glede omogočanja uživanja prepovedanih snovi v športu (14). Prav tako je etično vprašljiva vloga zdravnika, ki sodelovanje s športnikom pri uporabi prepovedanih snovi razume z vidika ohranjanja športnikovega zdravja oz. zmanjševanja stranskih učinkov (14).

Zelo pomembna je vloga zdravnika, ko vrhunskemu športniku predpiše farmakološko zdravljenje. Pomembno je, da natančno pozna aktualno verzijo LPSP (vsako leto izide nova verzija) ali da se pred uvedbo terapije posvetuje z ustreznim strokovnjakom (3). Včasih je treba izbrati alternativno obliko zdravljenja z drugimi zdravilnimi učinkovinami, ki niso prepovedane, ali se odločiti za pridobitev terapevtske izjeme. V nasprotnem primeru lahko pride do nena-merne dopinga kot posledice zdravljenja

športnika s prepovedanimi zdravilnimi učinkovinami iz LPSP. Pri večini teh primerov gre za pravilne klinične odločitve za zdravljenje bolnika, ki ni športnik. Pri zdravljenju vrhunškega športnika pa je potrebna posebna previdnost.

Poznavanje protidopinških pravil in LPSP s strani zdravnikov je slabo. V raziskavi med družinskimi zdravniki leta 1997 v Veliki Britaniji je le 53 % zdravnikov poznalo prepovedane snovi, v podobni raziskavi v Franciji pa je 77 % družinskih zdravnikov ocenilo, da nimajo ustreznega znanja o doping (13, 15). V Sloveniji ima 47,3 % družinskih zdravnikov in 35,2 % farmacevtov neustrezno (oz. zelo slabo) znanje o doping, le 2,3 % družinskih zdravnikov in 5,6 % farmacevtov pa odlično (16).

Do zelo odmevnega primera nena-merne dopinga zaradi zdravniške napake je prišlo leta 2000 na Olimpijskih igrah v Sydneyju, ko je romunska telovadka Andreea Raducan izgubila zlato olimpijsko medaljo. Športnica je pred tekmovanjem imela glavobol in zaprt nos zaradi prehladne obolenja. Reprezentančni zdravnik ji je predpisal zdravilo brez recepta, Nurofen. Zdravilo kot glavno aktivno zdravilno učinkovino vsebuje nesteroidno protivnetno učinkovino ibuprofen, hkrati pa kot dekon-gektiv za zmanjšanje občutka zaprtega nosu vsebuje tudi psevdoefedrin. Psevdoefedrin je na LPSP uvrščen v kategorijo S6 – Stimulansi. Telovadka je zaužila tableto Nurofena med ogrevanjem pred tekmovanjem. Njen urinski vzorec, odvzet po zaključku tekmovanja, je bil pozitiven zaradi prisotnosti psevdoefedrinskega metabolita. MOK ji je odvzel zlato medaljo, čeprav je povedala, da ji je zdravilo predpisal zdravnik in da namen zaužitja ni bil izboljšanje telesne zmogljivosti (17). Po načelu striktnosti, ki je definirana v Svetovnem kodeksu proti doping, je športnik odgovoren za vse zaužite snovi, ki pridejo v njegovo telo, ne glede na motivacijo ali odsotnost motivacije (1, 2, 18). Zdravnika so suspen-

dirali za obdobje dveh olimpijskih ciklov, čeprav kazni za zdravnike niso natančno opredeljene.

Drug primer nenamernega dopinga je primer Miloša Milinića, srbskega igralka rokometu, ki je bil leta 2010 pozitiven na kontroli dopinga zaradi prisotnosti klortiazida (tiazidni diuretik, ki je uvrščen na LPSP v kategorijo S5 – Diuretiki in maskirni agensi). Anamneza je pokazala, da se je športnik od leta 2008 zaradi povišanega krvnega tlaka zdravil z inhibitorji angiotenzinske konvertaze, s kalcijevimi antagonisti in z diuretiki, ki mu jih je predpisal kardiolog v Beogradu (19). Omenjeno terapijo je najprej potrdil njegov takratni klubski zdravnik, kasneje pa tudi klubski zdravnik v drugih dveh ekipah, kjer je nadaljeval kariero. Športnika so do pozitivnega dopinškega testa s celotno medicinsko dokumentacijo obravnavali kar štirje zdravniki in nobeden izmed njih ni ugotovil, da zdravljenje vsebuje prepovedano snov. V primeru odločitve kardiologa, da športnik zaradi resnosti svojega bolezenskega stanja za zdravljenje povišanega krvnega tlaka potrebuje tritirno zdravljenje z diuretikom, bi moral športnik zaprositi protidopinško organizacijo za terapevtsko izjemo. Športnik je bil kaznovan z desetmesečno prepovedjo nastopanja (nižja kazen, namesto dve leti), medtem ko sta bila dva izmed vpletenih klubskih zdravnikov kaznovana z globo preko civilne tožbe (19).

V primeru terapije, ki vsebuje prepovedane snovi, ima zdravnik velikokrat možnost izbrati alternativno terapijo z zdravilnimi učinkovinami, ki niso na LPSP. Če športnik nadaljuje s prvotno terapijo, mora urediti terapevtsko izjemo, kot bo razloženo v nadaljevanju.

Pomembno je vedeti, da lahko zdravi la poleg glavne aktivne učinkovine, ki ni prepovedana, vsebujejo tudi druge učinkovine, ki pa so lahko na LPSP. Za ilustracijo si pogledjmo dva pogosta primera iz vsakdanje prakse:

- Aspirin® (acetilsalicilna kislina) in Aspirin Complex® (acetilsalicilna kislina in psevdoefedrin) in
- Claritine® (loratadin) in Claritine-Kombo® (loratadin in psevdoefedrin).

Tako acetilsalicilna kislina, ki je nesteroidna protivnetna učinkovina, kot tudi loratadin, ki je antihistaminik, nista na LPSP in sta pogosti zdravilni učinkovini v številnih zdravilih brez recepta. Medtem pa je psevdoefedrin, ki je prisoten v zgoraj omenjenih zdravilih, uvrščen na LPSP v kategorijo S6 – Stimulansi.

Določeni športi imajo zelo strogo politiko zdravljenja brez parenteralnih aplikacij, razen v primeru nujnih medicinskih stanj. Gre za t. i. terapijo brez igel (angl. *no needle policy*). V kolesarstvu velja, da mora vsak kolesar, ki tekmuje v najvišjem mednarodnem razredu, v roku 24 ur po kateri koli prejeti parenteralni terapiji pisno obvestiti Mednarodno kolesarsko zvezo (fra. *Union Cycliste Internationale*, UCI) in predložiti ustrezno medicinsko dokumentacijo za utemeljitev. V nasprotnem primeru sledi kazen od 8 dni do 6 mesecev prepovedi nastopanja na tekmovanjih (20). Podobno pravilo velja tudi za ostale športe v celotnem obdobju trajanja olimpijskih iger. Sicer pa za večino ostalih športov velja, da športnik ne sme prejeti intravenskih infuzij v obsegu več kot 50 ml v 6 urah, vključujoč infuzije fizioloških raztopin. To seveda ne velja v primeru nujnih medicinskih stanj ali za namene medicinskih preiskav, kot je tudi definirano na LPSP, v kategoriji M2 – Kemične in fizične manipulacije.

Po trenutno veljavnih pravilih je odgovornost športnega zdravnika, ki bi moral za svoje vrhunske športnike preveriti predpisano farmakološko zdravljenje pri odgovornem specialistu, slabo definirana. Vsa odgovornost je na športniku, ki je v primeru kršitve protidopinških pravil tudi edini sankcioniran.

## UREDITEV TERAPEVTSKE IZJEME

Do problema nenamernega dopinga lahko pride pri športnikih, ki zaradi svojega zdravstvenega stanja potrebujejo zdravljenje, ki vključuje prepovedane snovi ali postopke. V teh primerih mora športnik predhodno pridobiti terapevtsko izjemo, ker gre v nasprotnem primeru za kršitev protidopinških pravil. V primeru nujnih medicinskih stanj ali diagnostičnih preiskav se to ureja kasneje, t. i. retroaktivna terapevtska izjema.

Pridobivanje terapevtske izjeme (angl. *therapeutic use exemption*) je postopek, pri katerem lahko športniki z uradno zdravniško dokumentacijo zahtevajo izjemo za jemanje prepovedanih snovi ali uporabo prepovedanih postopkov zaradi uporabe v zdravstvene namene. Pravila za obravnavo prošenj za terapevtske izjeme in njihovo odobritev so opredeljena v Mednarodnih standardih za terapevtske izjeme, ki jih izdaja WADA (21). V skladu s temi standardi so glavni kriteriji za dodelitev terapevtskih izjem naslednji:

- zdravje športnika se lahko znatno poslabša v primeru neuporabe prepovedane snovi ali postopka za zdravljenje akutne ali kronične bolezni,
- terapevtska uporaba prepovedane snovi ali postopka ne izboljša sposobnosti športnika preko nivoja normalnega zdravstva - nega stanja,
- ne obstaja nobena razumna alternativna možnost zdravljenja in
- potreba po uporabi prepovedane snovi ali postopka ne sme biti v nobenem primeru posledica predhodne uporabe prepovedanih snovi ali postopkov.

Športniki mednarodnega razreda, katerih zdravljenje zahteva uporabo prepovedanih snovi ali postopkov, morajo za terapevtsko izjemo zaprositi pri svoji mednarodni športni zvezi. Kadar športnik tekmuje na nacionalnem nivoju, mora za terapevtsko izjemo zaprositi pri nacionalni protidopinški organizaciji. V Sloveniji je to Slovenska antidoping organizacija (SLOADO). Posebna

pravila veljajo za olimpijske igre, kjer morajo športniki preko nacionalnega olimpijskega komiteja predložiti obstoječo terapevtsko izjemo v obravnavo medicinski komisiji MOK.

## Postopek pridobivanja terapevtske izjeme

Osební zdravnik izda športniku napotnico za pregled pri zdravniku specialistu za posamezno področje. Športnik oz. njegov izbrani ali klubski zdravnik mora pred pregledom pri zdravniku specialistu natančno preučiti, katere preiskave so zahtevane s strani WADA. Te so jasno navedene v zadnji verziji WADA-smernic za izdajo terapevtskih izjem za posamezno bolezensko stanje. Treba je poudariti, da se smernice nenehno spreminjajo, zato je treba pred specialističnim pregledom preveriti vsebino zadnje verzije, ki je prosto dostopna na spletni strani WADA (22). Zdravnik specialist po potrjeni diagnozi izpolni obrazec za terapevtsko izjemo. Športnik izpolnjeni obrazec za terapevtsko izjemo skupaj s celotno medicinsko dokumentacijo, ki obsega dotedanje bolezni, opravljene preglede in rezultate preiskav, pošlje na nacionalno protidopinško organizacijo. Vlogo obravnava strokovna komisija, ki športnika najkasneje v roku enega meseca obvesti o odločitvi, ali je bila prošnja odobrena. Nepopolne vloge se vrne športniku z zahtevo po dopolnitvi. Prav tako velja, da do prejema potrjene terapevtske izjeme športnik ne sme uporabljati prepovedanih snovi ali postopkov. Primer vloge za pridobitev terapevtske izjeme v Sloveniji (SLOADO), ki jo mora izpolniti zdravnik specialist, je v prilogi 1.

Športniki mednarodnega razreda morajo za pridobitev terapevtske izjeme za nastope na mednarodnih tekmovanjih zaprositi svojo mednarodno športno zvezo. Obrazec za pridobitev terapevtske izjeme (angl. *therapeutic use exemption application form*) in vsa navodila se običajno nahajajo na spletnih straneh posameznih mednarodnih zvez.

Obrazec je treba izpolniti v angleškem jeziku in priložiti celotno medicinsko dokumentacijo. Priporočljivo je, da športnik mednarodni prijavi priloži tudi veljavno terapevtsko izjemo, podeljeno s strani nacionalne protidopinške organizacije. To pospeši odločitev mednarodne komisije, ki v večini primerov potrdi delo nacionalnih komisij. V primeru zavrnitve terapevtske izjeme ima športnik pravico pritožbe na WADA.

WADA lahko na lastno pobudo kadar koli preveri odobritev ali zavrnitev terapevtske izjeme kateremu koli športniku. Če WADA ugotovi neskladnost odobritve ali zavrnitve terapevtske izjeme z Mednarodnimi standardi za terapevtske izjeme, lahko WADA takšno odločitev spremeni.

### **Obnavljanje terapevtske izjeme**

Vsaka izdana terapevtska izjema ima določen rok veljavnosti. Napake, ki lahko privedejo do nenamernega dopinga, se lahko zgodijo tudi v primerih, kadar športniki oz. njihovi zdravniki pozabijo na dejstvo, da je terapevtsko izjemo treba redno obnavljati. Vsako leto ali vsaka tri leta (odvisno od postavljene diagnoze) je treba ponoviti vse postopke kot ob prvem pridobivanju terapevtske izjeme.

### **PASIVNA INHALACIJA PREPOVEDANIH SNOVI**

Športnik je lahko v določenih socialnih situacijah izpostavljen dimu različnih psihostimulativnih učinkovin. V primeru detekcije v urinu ni mogoče ločiti, ali je snov prišla v telo aktivno kot namenska aplikacija psihoaktivnih snovi ali pasivno. Dejavniki, ki vplivajo na pasivno inhalacijo, so:

- velikost in ventilacija prostora,
- čas izpostavljenosti in
- koncentracija psihoaktivnih snovi v zraku.

### **Pasivna inhalacija kanabinoidov**

Kanabinoidi so na LPSP uvrščeni v kategorijo S8 – Kanabinoidi, ki vključuje tako naravne kanabinoide (npr. kanabis, hašiš,

marihuana) kot tudi sintetične kanabimimetike. Pozitivni primer kršenja dopinga temelji na detekciji glavnega presnovka tetrahidrokanabinola (THC), to je delta-9-tetrahidrokanabinola-9-karbonsilne kisline (karboksi-THC), v urinu. Odločitvena mejase je v letu 2013 z  $> 15$  ng/ml zvišala na  $> 175$  ng/ml (23).

Z namenom, da se ugotovi obseg pasivnega vdihavanja kanabinoidov, je bilo opravljenih več raziskav. V študiji, kjer je osem posameznikov pokadilo vsak po štiri cigarete z vsebnostjo 27 mg THC/cigareto, so bili v manjši sobi brez ventilacije prisotni trije preiskovanci. Urinske vrednosti THC so bile pri preiskovancih pod 10 ng/ml (24). V drugi študiji so bili preiskovanci v avtomobilu, kjer so vdihovali dim marihuane in hašiša (pomešano s tobaknimi cigaretami) v ekvivalentu 90 mg THC. V poskusu, kjer je bil uporabljen dim iz hašiša, THC v urinu ob pasivni inhalaciji pri preiskovancih niso zaznali. V istem poskusu pa so pri dimu iz marihuane urinske vrednosti znašale 14–30 ng/ml (25). Prav tako so izvedli preiskavo kronične pasivne izpostavljenosti dimu cigaret marihuane z 2,8 % vsebnostjo THC. V seriji poskusov, kjer so bili posamezniki eno uro dnevno, šest dni zapored v nezračen manjši sobi izpostavljeni dimu iz 16 marihuanskih cigaret, so bile povprečne dnevne vrednosti za THC v plazmi v območju 2,4–7,4 ng/ml, maksimalna vrednost pa je dosegla 18,8 ng/ml brez trendov akumulacije (26).

Študije so pokazale, da je možno, da ima posameznik v urinu zaznavne količine THC v primeru ostrih pogojev pasivne izpostavljenosti dimu marihuane. Vendar pa je v skladu z novim WADA-tehničnim dokumentom, kjer morajo vrednosti za karboksi-THC presegati 175 ng/ml, malo verjetno, da bi bil pozitiven rezultat posledica realnih pogojev pasivne izpostavljenosti dimu. Do leta 2013 je bila odločitvena meja nad 15 ng/ml. To vrednost bi športnik v primeru ekstremne izpostavljenosti dimu marihuane lahko

presegel. Danes torej lahko razlikujemo med zavestnim uživanjem kanabinoidov (npr. kajenje ali peroralno uživanje) in pasiv - no izpostavljenostjo dimu v okolju, zato je možnost za nenamerni doping manjša.

### **Ostale oblike pasivne inhalacije v socialnem okolju**

Športniki so lahko izpostavljeni tudi dimu hlapne oblike kokaina, ki je znana kot »*crack* kokain« (kokainska baza, ki se lahko kadi). Visoka hlapnost te oblike omogoča, da se lahko kadi v pipah. Pasivna izpostavljenost je možna preko inhalacije dima, hlapov ali izdihanega zraka kadilca. Ostale možnosti so tudi inhalacija prahu, transdermalna absorpcija ali nenamerna oralna zaužitev. V raziskavi, kjer so šest zdravih prostovoljcev izpostavili 100 in 200 mg hlapov kokainske baze v nezračeni manjši sobi, so ugotovili, da je bila koncentracija benzoilekgonina (glavni presnovek kokaina) 22–123 µg/l (27). Tudi v drugi seriji raziska - ve, kjer so bili preiskovanci za štiri ure izpo - stavljeni v neposredno bližino kadilcev »*crack* kokaina«, so uspeli zaznati do 6 µg/l benzoilekgonina (27). Torej v ostrih pogo - jih izpostavljenosti dimu »*crack* kokaina« je športnik lahko testiran pozitivno na prisot - nost kokaina. Kokain je prepovedan na tek - movanjih in je uvrščen na LPSP, v kategorijo S6 – Stimulansi.

V socialnem okolju je lahko športnik izpostavljen tudi pasivni inhalaciji dima kri - stalnega metamfetamina (poznani tudi pod imenom »*ice*«), ki se dobro absorbira ob kaje - nju/inhalaciji ali intranazalni aplikaciji in je razširjen tudi v Evropi (28, 29). Metam - fetamin je uvrščen na LPSP, v kategorijo S6 – Stimulansi.

### **KONTAMINACIJA PREHRANE IN ŽIVIL IZ OKOLJA**

Nenamerni doping je lahko tudi posledica zaužitja kontaminirane prehrane oziroma posameznih živil, ki vsebujejo prepoveda - ne aktivne učinkovine iz LPSP. Slednje izvi -

rajo iz vzreje živali in/ali kasnejše obdelave živil.

### **Klenbuterol in anabolni androgeni steroidi v živalskem mesu**

Uporaba anaboličnih steroidov za vzpodbu - janje telesne mase živine je v Evropski uniji v celoti prepovedana. Kljub natančni regu - lativi vedno obstaja možnost nezakonite uporabe anaboličnih steroidov, kar pripelje do prisotnosti ostankov hormonov v žival - skih proizvodih (30). Na splošno so pospe - ševalci rasti (npr. anabolični steroidi in ostali hormoni) v večini tkiv živali prisotni v zelo nizkih koncentracijah. Višja koncen - tracija le-teh je v jetrih, ledvicah in čreves - ju (4). Prisotnost teh snovi v mesu lahko privede do zaužitja v majhnih količinah. Posledično bi lahko športniki, ki so zauži - li takšno meso, bili pozitivni na kontroli dopinga. Tveganje se poveča ob večkratni aplikaciji, torej ob rednem uživanju konta - miniranega mesa.

Dejavniki, ki vplivajo na možnost poziti - vnega rezultata, so:

- količina zaužitega mesa,
- tip zaužitega tkiva (meso, jetra, ledvice, črevesje itd.) in
- način, na katerega so živali prejemale ana - bolične agense.

V raziskavi, kjer so prostovoljci jedli piš - čančje meso živali, ki so prejemale mete - nolon (anabolični androgeni steroid) bodisi intramuskularno bodisi peroralno v krmi, so ugotovili, da so bili vsi urinski vzorci negativni v primeru peroralne krme (31). Pozitivnih pa je bilo kar 50 % vseh urinskih vzorcev, zbranih 24 ur po zaužitju mesa živali, ki so metenolon prejemale intramu - skularno (31).

V letih 2010 in 2013 se je pojavilo več nerazložljivih primerov dopinga s klenbu - terolom pri športnikih v namiznem tenisu, nogometu in kolesarstvu. Klenbuterol je adre - nergični agonist  $\beta_2$  in se ponekod v klinič - ni medicini uporablja kot bronhodilatator,

vendar ima hkrati tudi izrazito anabolično (hipertrofija skeletnih mišic) in lipolitično delovanje (zmanjševanje telesnih maščob) (32). Prav zato se v vrhunskem športu pogosto uporablja kot doping, hkrati pa je zaradi enakih farmakodinamičnih lastnosti zanimiv tudi za živinorejce (33). Slednje predstavlja veliko tveganje za nenamerni doping, saj je danes moč detektirati zelo nizke koncentracije klenbuterola v urinskih vzorcih (34). V zadnjem času se prav zato opravlja veliko študij farmakokinetike in presnove klenbuterola, da bi razvili potrjeno metodo, ki bi omogočila razlikovanje med klenbuterolom, ki izvira iz zdravila (namerni doping), in tistim, ki izvira iz zaužitega mesa (nenamerni doping) (35, 36).

Najbolj nazoren primer nenamernega dopinga zaradi uživanja mesa, kontaminiranega s klenbuterolom, se je zgodil na svetovnem prvenstvu v nogometu za kategorijo mladincev, mlajših od 17 let, v Mehiki leta 2011 (37). Od skupno 208 odvzetih urinskih vzorcev na kontrolah dopinga jih je bilo 109 pozitivnih (52 %) na prisotnost klenbuterola. Zato so v nadaljevanju opravili tudi odvzeme mesnih vzorcev v hotelih, kjer so bivale ekipe, in ugotovili prisotnost klenbuterola v 14 od 47 vzorcev mesa (30 %). Na celotnem prvenstvu je bilo samo 5 od 24 ekip, ki niso imele klenbuterola v nobenem izmed odvzetih urinskih vzorcev. Od teh je bila ena ekipa na brezmesni dieti. Odločitev je bila, da je najbolj verjeten vzrok za prisotnost klenbuterola pri športnikih prehrana s kontaminiranim mesom, zato so se odločili, da športnikov ne bodo sankcionirali (37).

Zgoraj omenjene študije podpirajo hipotezo, da lahko uporaba mesa živali, tretiranih z anaboličnimi učinkovinami (anabolični androgeni steroidi, klenbuterol ipd.), ki so na LPSP uvrščene v kategorijo S1 – Anabolični agensi, vodi do pozitivnih rezultatov pri analizah vzorcev urina. Uporaba prepovedanih snovi v živinoreji je pogostejša v določenih državah. V raziskavi na Kitaj-

skem so dokazali prisotnost klenbuterola v mesu pri 79 % vseh odvzetih vzorcev, čeprav je uporaba klenbuterola uradno prepovedana (38). Zato WADA in nekatere mednarodne panožne zveze opozarjajo svoje športnike, da se naj med potovanjem ali bivanjem v Mehiki in na Kitajskem v celoti izogibajo uživanju mesa zaradi nevarnosti nenamernega zaužitja klenbuterola (39). Verjetno obstajajo tudi druge države s podobnim tveganjem.

### **Mikotoksini v prehrabnih izdelkih**

Določeni prehranski izdelki so lahko kontaminirani z mikotoksini, ki so produkt gliv. Tak primer je zearalenon. Uvrščamo ga med mikotoksine, ki ga proizvajajo glive iz rodu *Fusarium*, v človeškem telesu pa se presnovi v zeranol (40, 41). Zeranol je promotor rasti in je na LPSP uvrščen v kategorijo S1 – Anabolični agensi. Problem je, ker ni lahko opredeliti, ali je zeranol prišel v človeško telo kot doping ali kot posledica kontaminirane rastlinske hrane (okužene z glivami) (8, 40). V obdobju od leta 2005 do leta 2010 so imeli v WADA-akreditiranemu laboratoriju v Kölnu nekaj sumljivih urinskih vzorcev, vendar so uspeli s pomočjo analize vseh značilnih metabolitov zearalenona razlikovati med kontaminacijo hrane z mikotoksini in namernim vnosom zeranola. Zeranol se namreč v telesu v zelo majhnem obsegu pretvarja v zearalenon in ostale značilne metabolite, medtem ko ima zearalenon obsežen metabolizem in se v večjem obsegu pretvarja le v zeranol (40).

### **Makova semena (morfij) v kruhu ali pecivu**

Uživanje peciva ali kruha, pripravljenega iz maka, je po svetu popularno. Makova semena vsebujejo dva alkaloida: kodein in morfij. Raziskave so pokazale, da uživanje hrane iz makovih semen pripelje do prisotnosti morfija v urinskih vzorcih, ki je na LPSP uvrščen v kategorijo S7 – Narkotiki (42).

Meja za pozitiven dopinški test je za prisotnost morfija v urinu postavljena nad 1.300 µg/l (23).

V raziskavi, kjer so preiskovanci zaužili torto, pripravljeno iz makovih semen, je bila najvišja izmerjena koncentracija morfija v urinu 302 µg/l (42). V drugi raziskavi, kjer so preiskovanci zaužili tri zavitke iz makovih semen (zavitek je vseboval 2 g makovih semen in 108 µg morfija/g semen), so bile največje urinske vrednosti za morfij do 1.000 µg/l (43). V isti raziskavi je eden izmed preiskovancev zaužil 15 g makovih semen in je imel najvišjo izmerjeno koncentracijo morfija v urinu 2.010 µg/l (9 ur po zaužitju). Koncentracija je padla pod 300 µg/l 28 ur po zaužitju (43).

Uživanje makovih semen lahko v določenih primerih pripelje do pozitivnega rezultata, kadar vrednost morfija v urinu preseže odločitveno mejo (1.300 µg/l), zato je potrebna previdnost pri uživanju makovega peciva.

## Konopljinolje v prehranskih izdelkih

Izdelki iz konoplje (*Cannabis sativa*) so v nekaterih državah popularni tudi v jedeh, in sicer v obliki peciva (angl. *brownies*, *cookies*), konopljine torte, olja iz konopljinih semen, konopljinega čaja ali konopljinega piva (44, 45). Športnik lahko te izdelke zaužije zavedno ali nezavedno.

Preiskovanci, ki so v raziskavi zaužili pecivo z marihuano (*brownies*) z ekvivalentom 1–2 cigaret marihuane (2,8 % THC), so imeli najvišje vrednosti za karboksi-THC v urinu med 108–436 ng/ml (46). Odločitvena meja za pozitivni primer kršitve proti dopinških pravil je definirana nad 175 ng/ml karboksi-THC v urinu (23).

V drugi raziskavi so prostovoljci zaužili konopljinolje v predvidenem dnevnem odmerku (vsebnost THC 0,17–1,77 mg/dan). Njihove najvišje izmerjene vrednosti karboksi-THC v urinu so bile 1,8–48,7 mg/ml (47). V raziskavi, kjer so preučevali kronično uživanje

konopljinega olja (v dnevnem odmerku 0,09–0,6 mg), so izmerili najvišjo vrednost karboksi-THC v urinu 5,2 ng/ml (48). Torej uživanje konopljinega olja v predvidenih dnevnih odmerkih ne povzroči vsebnosti karboksi-THC v urinu, ki bi prekoračila predvideno odločitveno mejo. Obstaja pa problem, da je težko kontrolirati vnos THC preko konopljinega olja, saj imajo različni produkti različne vsebnosti THC. V primeru večjega vnosa THC, podobno kot v primeru različnih peciv, je športnik lahko pozitiven na kontroli dopinga. Kanabinoidi so na LPSP uvrščeni v kategorijo S8 – Kanabinoidi.

## Stimulansi v zeliščnih čajih

Določeni čaji iz Azije lahko vsebujejo večje količine efedrina. Tak primer so pripravki iz rastline *Ephedra sinica* (kitajsko *Ma-Huang*), ki se uporabljajo v prehranskih dopolnilih in čajih za hujšanje (49). *Ephedra* alkaloidi, kot so efedrin, psevdoefedrin, metilefedrin, norpsevdoefedrin in norefedrin so uvrščeni na LPSP, v kategorijo S6 – Stimulansi.

Določeni čaji iz Južne Amerike (Peru, Bolivija) lahko vsebujejo liste koke, in sicer lahko določeni tipični pripravki (1 g rastlinskega materiala/čajno vrečko) vsebujejo okoli 5 mg kokaina (50). Po zaužitju skodelice takšnega čaja so v urinu prisotni metaboliti kokaina (npr. benzoilekgonin) vsaj 20 ur po zaužitju (50). V primeru, da bi športnik zaužil tak čaj dan pred tekmovanjem, bi bil zanesljivo pozitiven na kontroli dopinga. Kokain je na tekmovanjih prepovedan in je uvrščen na LPSP v kategorijo S6 – Stimulansi.

## PREHRANSKA DOPOLNILA

Prehranska dopolnila so živila, katerih namen je dopolnjevati običajno prehrano, čeprav se večinoma oglašujejo kot produkti za izboljševanje splošnega zdravja in počutja ter nekateri tudi kot produkti za povečevanje telesne zmogljivosti. Prehranska

dopolnila lahko vsebujejo vitamine, minerale, aminokisline, maščobne kisline, vlaknine, rastline in rastlinske izvlečke, mikroorganizme ter druge snovi s hranilnim ali fiziološkim učinkom, pod pogojem, da je njihova varnost v prehrani ljudi znanstveno utemeljena (51).

Na področju prehranskih dopolnil imamo ohlapno regulativo, saj zakonodaja za prehranska dopolnila določa manj stroge kriterije kakovosti proizvodnje kot veljajo za zdravila. Prav tako proizvodi pred prihodom na trg niso testirani za varnost ali učinkovitost. Proizvajalci lahko torej na tržišču postavijo številne produkte po opravljenih lastnih analizah, ki niso vedno natančne ali izvedene na prisotnost morebitnih (neželenih) kontaminantov. Šele v primeru, ko na podlagi novih podatkov in spoznanj obstaja utemeljen sum, da prehransko dopolnilo predstavlja nevarnost za zdravje ljudi, lahko odgovorno ministrstvo za zdravje začasno prepove ali omeji promet s prehranskim dopolnilom (51). Prav tako zakonodaja preprečuje proizvajalcem, da pri oglaševanju ali označevanju prehranskih dopolnil pripisujejo lastnosti preprečevanja, zdravljenja ali ozdravljenja bolezni pri ljudeh (51). V obdobju od leta 2004 do leta 2012 je Ameriška agencija za hrano in zdravila (angl. *Food and Drug Administration*, FDA) s trga v ZDA umaknila 237 prehranskih dopolnil, največ zaradi kontaminacije z drugimi bioaktivnimi snovmi (52). Težava je tudi v tem, da odgovorne agencije nimajo natančnih kontaktnih podatkov proizvajalcev, zato je težko doseči hiter in popolni umik kontaminiranih izdelkov s trga (52). Kontaminirana prehranska dopolnila imajo potencialno negativen vpliv na zdravje potrošnikov, hkrati pa lahko v primeru vrhunškega športnika pripeljejo do pozitivnega rezultata na kontroli dopinga (nena-merni doping).

Danes je na trgu več sto tisoč različnih prehranskih dopolnil v različnih državah, njihovo število pa se iz leta v leto povečuje.

V ZDA je bilo leta 1994 okoli 4.000 različnih prehranskih dopolnil, v letu 2013 pa okoli 85.000 (53). Prodaja prehranskih dopolnil je hitro rastoč posel. Okoli leta 1990 je bil trg prehranskih dopolnil v ZDA ocenjen na približno 3 milijarde dolarjev, leta 1999 na 12 milijard dolarjev, leta 2013 pa na 32 milijard dolarjev (53–55). Svetovni trg je bil leta 2006 ocenjen na 60 milijard dolarjev (56). Trend rasti prodaje in večje uporabe prehranskih dopolnil se kaže tudi pri vrhunskih športnikih (12, 57).

Uporaba prehranskih dopolnil je v športu zelo razširjena. V povprečju znaša raba 1,7 prehranskih dopolnil na enega športnika (58). Ocenjuje se, da okoli 55–80 % vseh vrhunskih športnikov uporablja prehranska dopolnila, frekvenca pa se povečuje s starostjo športnika in s trajanjem športne kariere (12, 59, 60). Motivacija oziroma poglavitni razlogi vrhunskih športnikov za uporabo prehranskih dopolnil so (61):

- pomoč pri regeneraciji po treningih (71 %),
- izboljševanje zdravja (52 %),
- izboljšanje telesnih zmogljivosti (46 %),
- preprečevanje ali zdravljenje bolezni (40 %) in
- nadomeščanje slabe diete (29 %).

## Kontaminacija prehranskih dopolnil s prepovedanimi snovmi

Raziskave kažejo, da je okoli 15–25 % vseh prehranskih dopolnil na trgu kontaminiranih s prepovedanimi snovmi (62, 63). Najpogostejši kontaminanti so anabolni androgeni steroidi in njihovi prekurzorji, stimulantni in adrenergični agonisti  $\beta_2$  (63). Najpogostejši primeri kontaminantov v zadnjih letih so predstavljeni v tabeli 1.

V študiji, opravljeni v WADA-akreditiranem laboratoriju v Kölnu, je bilo analiziranih 634 vzorcev prehranskih dopolnil. Izvirala so iz 13 različnih držav in od 215 različnih proizvajalcev. Ugotovili so, da je 94 prehranskih dopolnil (14,8 %) vsebovalo prekurzorje anaboličnih androgenih hormonov, ki niso bili navedeni na oznaki

izdelka. Od vseh pozitivnih prehranskih dopolnil je 23 vzorcev (24,5 %) vsebovalo prekurzorje nandrolona in testosterona, 64 vzorcev (68,1 %) je vsebovalo le prekurzorje testosterona in 7 vzorcev (7,5 %) le prekurzorje nandrolona (62). Največ kontaminiranih produktov je bilo iz Nizozemske (25,8 %), Avstrije (22,7 %), Velike Britanije (18,8 %), ZDA (18,8 %) in Italije (14,3 %) (62). Slovenija v omenjeno raziskavo ni bila vključena.

Vzroki za kontaminacijo prehranskih dopolnil so (65, 66):

- namerno dodajanje prepovedanih snovi,
- uporaba kontaminiranih vhodnih snovi in
- navzkrižna kontaminacija med proizvodnim procesom.

#### Namerno dodajanje prepovedanih snovi

Včasih podjetja v prehranska dopolnila dodajo zdravilne učinkovine z namenom doseganja farmakoloških učinkov, ker je kon-

kurenca na trgu velika. Tak primer so čaji za hujšanje, ki so kontaminirani s sledovi sibutramina (anorektik, psihostimulans, na LPSP v kategoriji S6 – Stimulansi), ali dodatki anaboličnih androgenih steroidov.

#### Uporaba kontaminiranih vhodnih snovi

Podjetja, ki proizvajajo prehranska dopolnila, velikokrat nabavljajo vhodne snovi (osnovne surovine) v različnih predelih sveta. Prav tako tudi pogosto menjajo proizvajalce glede na ceno. Nekatere od teh snovi niso podvržene potrebnim ukrepom za nadzor kakovosti, ki bi zagotovili ustrezno čistost. Tako lahko te sestavine precej nedolžno privedejo do končnega izdelka s prepovedanimi snovmi, ki niso navedene na oznaki.

#### Navzkrižna kontaminacija med proizvodnim procesom

Nekatera podjetja na svojih proizvodnih linijah proizvajajo različne produkte. Ker je

**Tabela 1.** Najpogostejši kontaminanti z Liste prepovedanih snovi in postopkov (LPSP), ki jih najdemo v prehranskih dopolnilih (64).

| Snov                               | Farmakološka skupina iz LPSP      |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 4-androsten-3,17-diol              | S1. Androgeni anabolični steroidi |
| 4-androsten-3,17-dion              | S1. Androgeni anabolični steroidi |
| 5-androsten-3,17-diol              | S1. Androgeni anabolični steroidi |
| 19-nor-4-androsten-3,17-diol       | S1. Androgeni anabolični steroidi |
| 19-nor-4-androsten-3,17-dion       | S1. Androgeni anabolični steroidi |
| 19-nor-5-androsten-3,17-diol       | S1. Androgeni anabolični steroidi |
| 19-nortestosteron (nandrolon)      | S1. Androgeni anabolični steroidi |
| benzilpiperazin                    | S6. Stimulansi                    |
| dehidroepiandrosteron (DHEA)       | S1. Androgeni anabolični steroidi |
| efedrin                            | S6. Stimulansi                    |
| metandienon                        | S1. Androgeni anabolični steroidi |
| metilendioksimetilamfetamin (MDMA) | S6. Stimulansi                    |
| nor-psevdofedrin                   | S6. Stimulansi                    |
| sibutramin                         | S6. Stimulansi                    |
| stanozolol                         | S1. Androgeni anabolični steroidi |
| testosteron                        | S1. Androgeni anabolični steroidi |

nekatero napravo med različnimi proizvodnjami težko natančno očistiti, lahko pride do nenamerne navzkrižne kontaminacije. V podjetjih, ki se ukvarjajo s pripravo različnih produktov, so med proizvodnimi procesi merili kontaminacijo s steroidi in/ali stimulansi. Ugotovili so prepovedane snovi v sledovih (zelo nizki odmerki) na 12–85 % naprav, čeprav je imela večina teh podjetij vpeljano dobro proizvodno prakso (angl. *good manufacturing practice*, GMP) (66). Pogostost navzkrižne kontaminacije je večja pri določenih farmacevtskih oblikah, kot so kapsule ali tablete, zaradi težavnega čiščenja aparatur.

### **Ali lahko uporaba kontaminiranega prehranskega dopolnila pripelje do pozitivnega primera na kontroli dopinga?**

Nizka vsebnost prepovedanih snovi v kontaminiranem prehranskem dopolnilu ne pomeni, da bo športnik imel neposredne farmakološke učinke na izboljšanje telesnih zmogljivosti, t. i. pozitivni ergogeni učinek. Vendar je po načelu striktno individualne odgovornosti prisotnost prepovedanih snovi in/ali njihovih metabolitov v bioloških vzorcih obravnavana kot kršitev protidopingških pravil, saj so lahko te vrednosti tudi pokazatelj, da je športnik zaužil večji odmerek prepovedane snovi nekaj dni/tednov nazaj.

Detekcijske metode za steroide, njihove prekursorje in stimulanse, ki jih uporabljajo WADA-akreditirani laboratoriji, so zelo občutljive z nizkimi mejami detekcije (angl. *limit of detection*, LOD) in z nizkimi mejami kvantifikacije (angl. *limit of quantification*, LOQ) v območju ng/ml v urinu (npr. metaboliti nandrolona se zaznajo v urinu pri koncentracijah < 2 ng/ml) (67). Ker ni moč razlikovati med namernim dopingom (npr. večji odmerek za izboljšanje telesnih sposobnosti nekaj dni/tednov nazaj) in nenamernim dopingom (npr. kontaminacija prehranskega dopolnila v nizkih

odmerkih brez učinka za izboljšanje telesnih sposobnosti, ki je bil zaužit pred nekaj urami/dnevi), je zelo pomembno, da se športniki te nevarnosti zavedajo. V raziskavi je 18 zdravih prostovoljcev zaužilo prehransko dopolnilo, ki je bilo kontaminirano s 10 µg odmerkom 19-norandrostenediona, ta pa je prekursor nandrolona (anabolični androgeni steroid). Ugotovili so, da bi bili vsi pozitivni na kontroli dopinga v roku 2 ur po zaužitju, nekateri tudi po 8 urah po zaužitju (68). Vse vrednosti so se 10 ur po zaužitju vrnile pod detekcijsko mejo, ki bi pomenila pozitiven rezultat na kontroli dopinga. V podobni raziskavi so pokazali, da lahko 10 µg 19-norandrostendionoma povzroči pozitiven rezultat v obdobju 6 ur po zaužitju (69).

Raziskava na prostovoljcih, v kateri so uporabili dejanska prehranska dopolnila s tržišč, za katera so predhodno dokazali kontaminacijo s sledovi anaboličnih androgenih steroidov (nekaj µg količine/kapsulo), je pokazala, da je bil pri nekaterih rezultatih nad odločitveno mejo tudi do 36 ur po zaužitju prehranskega dopolnila. Vsi posamezniki so bili pozitivni 8–12 ur po zaužitju (67).

Zelo odmeven je bil primer ameriškega plavalca Kikerja Vencila, ki je bil leta 2003 pozitiven zaradi prisotnosti 19-norandrosterona v urinu in suspendiran za obdobje 4 let. Sam je uporabo prepovedanih snovi zanimal, zato je vsa svoja prehranska dopolnila poslal v analizo v zasebni laboratorij, kjer so ugotovili, da je bil multivitaminski pripravek kontaminiran s sledovi anaboličnih androgenih steroidov. Pritožil se je na mednarodno arbitražno sodišče (angl. *Court of Arbitration for Sport*, CAS), kjer so kazens 4 let znižali na 2 leti. Proti podjetju *Ultimate Nutrition*, ki je pripravilo prehransko dopolnilo, je leta 2005 dobil odškodninsko tožbo v višini več kot pol milijona dolarjev (70). Izgubil je možnost verjetnega nastopa za ameriško plavalno reprezentanco na Olimpijskih igrah v Atenah leta 2004, kar

je neprecenljiva škoda. Od takrat sodeluje z ameriško protidopinško organizacijo (angl. *United States Anti-Doping Agency*, USADA) in na številnih izobraževalnih seminarjih preko svoje zgodbe opozarja športnike, da naj ne uporabljajo prehranskih dopolnil.

Na Olimpijskih igrah v Sočiju leta 2014 so bili trije športniki pozitivni zaradi prisotnosti 1,3-dimetilamilamina (DMAA, znan tudi pod imenom metilheksanamin), ki je na LPSP uvrščen v skupino S6 – Stimulansi. DMAA je v zadnjem obdobju pogosto detektiran kot kontaminant prehranskih dopolnil (53). Vsi trije športniki so v svojem zagovoru navedli kontaminacijo prehranskih dopolnil kot edini možni vir vnosa prepovedane snovi v njihovo telo, vendar to ni imelo vpliva na zmanjšanje sankcije zaradi kršenja protidopinskih pravil.

### Učinkovitost prehranskih dopolnil

Številni športniki imajo slabo znanje o prehranskih dopolnilih. Pogosto v svoje odločitve ne vključijo strokovnjakov s področja športne prehrane, ki bi lahko ovrednotili, ali imajo specifične potrebe po določenih hranilih. Veliko športnikov se tudi ne zaveda pomanjkljivih znanstvenih dokazov o učinkovitosti prehranskih dopolnil in posledično informacij s strani proizvajalcev in prodajalcev ne ovrednotijo dovolj kritično. Osnovni namen podjetij, ki se ukvarjajo s prodajo prehranskih dopolnil, je zaslužek. Zato bodo v skladu z veljavno zakonodajo, ki preprečuje le pripisovanje zdravilnih lastnosti, športnikom predstavili in oglaševali izboljšanje telesnih zmogljivosti (povečanje mišične mase, izgubo telesne teže, povečane aerobne sposobnosti ipd.), ki v nekaterih primerih (paradoksalno) presega celo učinkovitost dopinga. Športniki pogosto v želji, da bi na legalen način optimizirali svojo telesno pripravljenost, hkrati uporabljajo številna prehranska dopolnila in se sploh ne zavedajo, da se nekatere snovi v teh pripravkih podvaja. Prav tako se

le 36 % vseh športnikov zaveda nevarnosti kontaminacije prehranskih dopolnil (59).

Večina prehranskih dopolnil nima znansstveno dokazane učinkovitosti (71). Prehranska dopolnila lahko glede na (ne)učinkovitost razvrstimo na (71):

- prehranska dopolnila, ki imajo ergogeno učinkovitost, podprto z viri iz literature (npr. kreatin, kofein, natrijev bikarbonat,  $\beta$ -alanin),
- prehranska dopolnila, ki imajo nasprotno - joče si izsledke ali nimajo dovolj znansstvene podpore, da bi lahko kritično ovrednotili njihovo učinkovitost (npr. glutamin,  $\beta$ -hidroksimetilbutirat, kolostrum, riboza), in
- prehranska dopolnila, ki nimajo ergogene učinkovitosti (npr. posamezne aminokisline, aminokisline z razvejano verigo (angl. *branched chain amino acids*, BCAA), L-karnitin, kromov pikolinat, citokrom C, vanadij, oksigenirana voda, inozin, ginseng, dihidroksiacetone, konjugirana lino-leična kislina, piruvat in številni ostali).

Večina prehranskih dopolnil ne izboljša telesnih sposobnosti, precej pa jih lahko pripelje do stranskih učinkov. Nekateri od stranskih učinkov so zelo resni. Opisanih je bilo 24 kliničnih primerov hepatotoksičnosti z akutno jetrno odpovedjo v obdobju 6 mesecev (maj 2013–oktober 2013) na ameriški kliniki *Hawaii Department of Health* zaradi uporabe prehranskega dopolnila *OxyElite Pro*, ki vsebuje DMAA (72, 73). Ista snov (DMAA) v produktu *Jack3D* je bila tudi eden izmed vzročnih dejavnikov za smrt rekreativne tekačice Claire Squires na londonskem maratonu leta 2012, pri smrti dveh vojakov med telesno obremenitvijo ter pri hemoragični možganski kapi mladega moškega in akutnem miokardnem infarktu pri mlademu moškemu (74–77). Mehanizem toksičnosti se povezuje s povečanim simpatikomimetičnim delovanjem. Pogosti so tudi drugi srčno-žilni zapleti, kot npr. večja incidenca sinkop in palpitacij pri mladih zdravih

vih moških, ki uživajo različna prehranska dopolnila (78). Tudi za večino ostalih prehranskih dopolnil imamo opisane številne stranske učinke, ki so večinoma povezani s prisotnostjo kontaminantov (53). Nekritična uporaba prehranskih dopolnil ni povezana samo s tveganjem za nenamerni doping, ampak lahko tudi resno ogrozi zdravje vrhunskega športnika.

### Kaj lahko športnik naredi?

Vse protidopinške organizacije športnikom svetujejo, da naj prehranskih dopolnil zaradi tveganja nenamernega dopinga ne uporabljajo. V večini primerov je mogoče doseči ustrezen vnos hranil in tekočine s pomočjo specialne diete, ki jo lahko športniku individualno prilagodi strokovnjak za športno prehrano. V primeru, da športnik vztraja pri vnašanju določenih hranil s pomočjo prehranskih dopolnil, mu ostane možnost, da kupljeno prehransko dopolnilo pošlje v privatni laboratorij na analizo. Tak način omogoča absolutno varnost, vendar so analize drage, zato to počnejo le nekateri vrhunski športniki. Druga možnost je uporaba javno dostopnih informacij na spletnih portalih, ki objavljajo sezname kontaminiranih prehranskih dopolnil in sezname tistih, ki niso kontaminirani. Tak način omogoča relativno varnost, saj tveganje ostaja, vendar je dostop do podatkov zastoj (64).

Testiranja prehranskih dopolnil na trgu s strani privatnih laboratorijev, ki izpolnjujejo primerne standarde (ISO 17025), omogočajo relativno varnost športnikom, hkrati pa pozitivno vplivajo tudi na podjetja, ki postanejo aktivna pri zagotavljanju ustrezne kakovosti. Izkušnje podjetja *HFL Sports Science*, ki se ukvarja s testiranjem prehranskih dopolnil v športu, so pokazale, da lahko podjetja, ki svoje proizvode redno testirajo, znižajo delež kontaminiranih prehranskih dopolnil na trgu tudi do  $< 1\%$  v nekaj letih (66). To lahko za končnega uporabnika pomeni, da se tveganje za uživanje kontaminiranega prehranskega dopolnila od

20 % spusti na 1 %. V praksi je varnost pri slednjih še večja, saj podjetja, ki dobijo povratno informacijo od laboratorija glede kontaminacije, teh produktov (verjetno) ne izdajo na tržišče.

Zaradi tega se športnikom svetuje, da se poslužujejo spletnih portalov, kjer so objavljeni rezultati naključnih analiz prehranskih dopolnil na prisotnost anaboličnih androgenih steroidov ter njihovih prekurzorjev in na prisotnost stimulansov (tabela 2). Zaradi velikega obsega trga (preko 100.000 različnih prehranskih dopolnil) je nemogoče pričakovati, da bi bila vsa prehranska dopolnila testirana. Prav tako je problem, da nekateri manjša podjetja ne označujejo proizvodne serije (angl. *lot number*) na svojih produktih, kar onemogoča sledenje in umik kontaminiranih serij produktov. Večina podjetij se ne odloča, da bi svoje izdelke pošiljala na testiranja, ker to predstavlja strošek. Vrhunski športniki morajo pred uporabo prehranskih dopolnil narediti analizo tveganja. Vsekakor naj uporabljajo le prehranska dopolnila tistih podjetij, ki svoje produkte redno preverjajo na analizah, četudi so izdelki zaradi tega nekoliko dražji.

### ZAKLJUČEK

Analizne metode za odkrivanje prepovedanih snovi se nenehno izboljšujejo, kar pomeni, da se detekcijski prag za odkritje prepovedane zdravilne učinkovine in njenih presnovkov znižuje. To po eni strani pomeni napredek v boju proti zlorabi zdravilnih učinkovin, ki jih je moč odkriti dlje časa po zaužitju, hkrati pa to tudi pomeni, da se možnost za odkritje nenamernega dopinga povečuje. Športnik je po načelu striktnne odgovornosti, v skladu s Svetovnim kodeksom za boj proti dopingu s strani WADA, odgovoren za vse snovi, ki jih zaužije. Pomembno je, da se športnik zaveda, da pozitiven dopinški rezultat pusti trajne in ireverzibilne posledice za njegovo kariero, kot so odvzem rezultatov, prepoved nastopanja, finančne posledice in omadeževanje imena.

**Tabela 2.** Seznam spletnih portalov organizacij, ki testirajo prehranska dopolnila na prisotnost anaboličnih androgenih steroidov, njihovih prekurzorjev in stimulansov (79–83).

| Spletni portal                                                   | Kratek opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>NSF Certified for Sport®</i>                                  | Vsebuje seznam vseh prehranskih dopolnil, ki so bila testirana v njihovem laboratoriju in imajo na svoji embalaži tudi njihov logotip.<br>trg: ZDA in Kanada                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>USADA: High Risk Dietary Supplement List – Supplement 411</i> | Vsebuje seznam vseh prehranskih dopolnil, ki so bila pozitivno testirana na vsebnost prepovedanih snovi (anabolični androgeni steroidi in stimulanzi).<br>trg: ZDA in Kanada                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>Kölner Liste = Cologne List</i>                               | Za spletni portal skrbi Olimpijski center Rhineland. Laboratoriji so v okviru raziskovalnega inštituta <i>Center for Preventive Doping Research, German Sport University Cologne</i> .<br><br>Vsebuje seznam vseh prehranskih dopolnil, ki so jih testirali na vsebnost anaboličnih androgenih steroidov in stimulansov. Vključuje tudi določena prehranska dopolnila, ki jih najdemo na slovenskem trgu.<br>trg: Nemčija in ostale evropske države |
| <i>NZVT database</i>                                             | Za spletni portal skrbi Nizozemska antidoping organizacija v sodelovanju s partnerji.<br><br>Vsebuje seznam vseh prehranskih dopolnil, ki so jih testirali na vsebnost anaboličnih androgenih steroidov in stimulansov.<br>trg: Nizozemska in ostale evropske države                                                                                                                                                                                |
| <i>Informed-Sport</i>                                            | Za spletni portal skrbi organizacija <i>LGC Group (HFL Sports Science)</i> .<br><br>Vsebuje seznam vseh prehranskih dopolnil, ki so bila testirana v njihovem laboratoriju in imajo na svoji embalaži tudi njihov logotip.                                                                                                                                                                                                                          |

Zato je pomembno, da športniki sodelujejo z ustrezno usposobljenimi kadri, kot so športni zdravniki, športni dietetiki in ostali, ter da skupaj natančno preverijo zdravljenje pred uporabo in naredijo analizo tveganja (npr. pred uporabo prehranskih dopolnil in pred uživanjem mesne hrane v določeni predelavi sveta). Podobno velja tudi za športne zdravnike, ki se ukvarjajo z vrhunskimi športniki. Zavedati se morajo svoje odgovornosti in poleg medicinskega zna-

nja pridobiti tudi ustrezna znanja s področja boja proti dopingu. To zajema natančno poznavanje LPSP, pravilno ureditev dokumentacije za pridobitev terapevtskih izjem in ocenitev tveganja, povezanega z uporabo prehranskih dopolnil. Pomembna je tudi vloga nacionalnih protidopingških organizacij, ki skrbijo za redna izobraževanja vseh ključnih akterjev v vrhunskem športu s protidopingškimi vsebinami.

## LITERATURA

1. WADA. 2015 World Anti-Doping Code [internet]. 2014 [citirano 2014 May 21]. Dosegljivo na: [http://www.wada-ama.org/Documents/World\\_Anti-Doping\\_Program/WADP-The-Code/Code\\_Review/Code\\_Review\\_2015/Code\\_Final\\_Draft/WADA-2015-World-Anti-Doping-Code.pdf](http://www.wada-ama.org/Documents/World_Anti-Doping_Program/WADP-The-Code/Code_Review/Code_Review_2015/Code_Final_Draft/WADA-2015-World-Anti-Doping-Code.pdf)
2. Anne A. Inadvertent Doping and the WADA Code. *Bond Law Review*. 2007; 19 (1).
3. WADA. The 2014 Prohibited List [internet]. 2013 [citirano 2014 May 21]. Dosegljivo na: [http://www.wada-ama.org/Documents/World\\_Anti-Doping\\_Program/WADP-Prohibited-list/2014/WADA-prohibited-list-2014-EN.pdf](http://www.wada-ama.org/Documents/World_Anti-Doping_Program/WADP-Prohibited-list/2014/WADA-prohibited-list-2014-EN.pdf)
4. Yonamine M, Garcia PR, de Moraes Moreau RL. Non-intentional doping in sports. *Sports Med*. 2004; 34 (11): 697-704.
5. Franke WW, Berendonk B. Hormonal doping and androgenization of athletes: a secret program of the German Democratic Republic government. *Clin Chem*. 1997; 43 (7): 1262-79.
6. IOC Disciplinary Commission. Decision Regarding Nadzeya Ostapchuk [internet]. 2012 [citirano 2014 May 21]. Dosegljivo na: [http://www.olympic.org/Documents/Commissions\\_PDFfiles/Disciplinary\\_commission/London2012\\_Decision-EB\\_Disciplinary\\_Commission-Ostapchuk.pdf](http://www.olympic.org/Documents/Commissions_PDFfiles/Disciplinary_commission/London2012_Decision-EB_Disciplinary_Commission-Ostapchuk.pdf)
7. Reuters. Olympics-Shot putter Ostapchuk given year ban for doping. Reuters [internet]. 2012 [citirano 2014 May 21]. Dosegljivo na: <http://www.reuters.com/article/2012/09/11/olympics-doping-ostapchuk-ban-idUSL3E8KB4P920120911>
8. Geyer H, Schänzer W, Thevis M. Anabolic agents: recent strategies for their detection and protection from inadvertent doping. *Br J Sports Med*. 2014; 48 (10): 820-6.
9. Laure P. Doping in sport: doctors are providing drugs. *Br J Sports Med*. 1997; 31 (3): 258-9.
10. WADA. Information on national legislation in relation to anti-doping [internet]. 2009 [citirano 2014 May 21]. Dosegljivo na: <http://www.wada-ama.org/en/World-Anti-Doping-Program/Governments/Legal-articles-case-law-and-national-laws/>
11. Kazenski zakonik 2012. Uradni list RS, št. 50/2012: 187. člen.
12. Somerville SJ, Lewis M, Kuipers H. Accidental breaches of the doping regulations in sport: is there a need to improve the education of sportspeople? *Br J Sports Med*. 2005; 39 (8): 512-6.
13. Laure P, Binsinger C, Leclerc T. General practitioners and doping in sport: attitudes and experience. *Br J Sports Med*. 2003; 37 (4): 335-8.
14. McNamee M, Phillips N. Confidentiality, disclosure and doping in sports medicine. *Br J Sports Med*. 2011; 45 (3): 174-7.
15. Greenway P, Greenway M. General practitioner knowledge of prohibited substances in sport. *Br J Sports Med*. 1997; 31 (2): 129-31.
16. Auersperger I, Topić MD, Maver P, et al. Doping awareness, views, and experience: a comparison between general practitioners and pharmacists. *Wien Klin Wochenschr*. 2012; 124 (1-2): 32-8.
17. Committee IO. Arbitration CAS ad hoc Division (O.G. Sydney) 00/011 – Regarding Andreea Raducan [internet]. 2000 [citirano 2014 May 21]. Dosegljivo na: [http://arbitrationlaw.com/files/free\\_pdfs/CAS\\_00-011\\_AR\\_v\\_IOC\\_Award.pdf](http://arbitrationlaw.com/files/free_pdfs/CAS_00-011_AR_v_IOC_Award.pdf)
18. McNamee MJ, Tarasti L. Juridical and ethical peculiarities in doping policy. *J Med Ethics*. 2010; 36 (3): 165-9.
19. Dikic N, McNamee M, Gunter H, et al. Sports physicians, ethics and antidoping governance: between assistance and negligence. *Br J Sports Med*. 2013; 47 (11): 701-4.
20. UCI. No Needle Policy: The UCI prohibits injections without medical indication [internet]. 2011 [citirano 2014 May 21]. Dosegljivo na: <http://www.uci.ch/Modules/ENews/ENewsDetails.asp?id=NzMzMw&MenuId=MTI2Mjc>
21. WADA. Therapeutic Use Exemption Guidelines, Version 4.0: WADA [internet]. 2010 [citirano 2014 May 21]. Dosegljivo na: [http://www.wada-ama.org/Documents/World\\_Anti-Doping\\_Program/WADP-IS-TUE/WADA\\_TUE\\_Guidelines\\_V4.0\\_EN.pdf](http://www.wada-ama.org/Documents/World_Anti-Doping_Program/WADP-IS-TUE/WADA_TUE_Guidelines_V4.0_EN.pdf)
22. WADA. Medical Information to Support the Decisions of Therapeutic Use Exemption Committees (TUECs) [internet]. 2014 [citirano 2014 May 21]. Dosegljivo na: <http://www.wada-ama.org/en/Science-Medicine/TUE/Medical-information-to-support-the-decisions-of-TUECs/>
23. WADA. Decision Limits for the Confirmatory Quantification of Threshold Substances [internet]. 2013 [citirano 2014 May 21]. Dosegljivo na: [http://www.wada-ama.org/Documents/World\\_Anti-Doping\\_Program/WADP-IS-Laboratories/Technical\\_Documents/WADA-TD2013DL-Decision-Limits-for-the-Confirmatory-Quantification-Threshold-Substances-2.0-EN.pdf](http://www.wada-ama.org/Documents/World_Anti-Doping_Program/WADP-IS-Laboratories/Technical_Documents/WADA-TD2013DL-Decision-Limits-for-the-Confirmatory-Quantification-Threshold-Substances-2.0-EN.pdf)
24. Mule SJ, Lomax P, Gross SJ. Active and realistic passive marijuana exposure tested by three immunoassays and GC/MS in urine. *J Anal Toxicol*. 1988; 12 (3): 113-6.
25. Morland J, Bugge A, Skuterud B, et al. Cannabinoids in blood and urine after passive inhalation of Cannabis smoke. *J Forensic Sci*. 1985; 30 (4): 997-1002.

26. Cone EJ, Johnson RE. Contact highs and urinary cannabinoid excretion after passive exposure to marijuana smoke. *Clin Pharmacol Ther.* 1986; 40 (3): 247–56.
27. Cone EJ, Yousefnejad D, Hillsgrove MJ, et al. Passive Inhalation of Cocaine. *J Anal Toxicol.* 1995; 19 (6): 399–411.
28. Harris DS, Boxenbaum H, Everhart ET, et al. The bioavailability of intranasal and smoked methamphetamine. *Clin Pharmacol Ther.* 2003; 74 (5): 475–86.
29. Griffiths P, Mravcik V, Lopez D, et al. Quite a lot of smoke but very limited fire—the use of methamphetamine in Europe. *Drug Alcohol Rev.* 2008; 27 (3): 236–42.
30. Stephany RW. Hormones in meat: different approaches in the EU and in the USA. *APMIS Suppl.* 2001 (103): S357–63.
31. Kicman AT, Cowan DA, Myhre L, et al. Effect on sports drug tests of ingesting meat from steroid (methenolone)-treated livestock. *Clin Chem.* 1994; 40 (11): 2084–7.
32. Prather ID, Brown DE, North P, et al. Clenbuterol: a substitute for anabolic steroids? *Med Sci Sports Exerc.* 1995; 27 (8): 1118–21.
33. Prezelj A, Obreza A, Pecar S. Abuse of clenbuterol and its detection. *Curr Med Chem.* 2003; 10 (4): 281–90.
34. Yang S, Liu X, Xing Y, et al. Detection of clenbuterol at trace levels in doping analysis using different gas chromatographic-mass spectrometric techniques. *J Chromatogr Sci.* 2013; 51 (5): 436–45.
35. Thevis M, Thomas A, Beuck S, et al. Does the analysis of the enantiomeric composition of clenbuterol in human urine enable the differentiation of illicit clenbuterol administration from food contamination in sports drug testing? *Rapid Commun Mass Spectrom.* 2013; 27 (4): 507–12.
36. Nicoli R, Petrou M, Badoud F, et al. Quantification of clenbuterol at trace level in human urine by ultra-high pressure liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *J Chromatogr A.* 2013; 1292: 142–50.
37. Thevis M, Geyer L, Geyer H, et al. Adverse analytical findings with clenbuterol among U-17 soccer players attributed to food contamination issues. *Drug Test Anal.* 2013; 5 (5): 372–6.
38. Guddat S, Fußhöller G, Geyer H, et al. Clenbuterol – regional food contamination a possible source for inadvertent doping in sports. *Drug Test Anal.* 2012; 4 (6): 534–8.
39. WADA. Athletes must show caution due to contaminated meat [internet]. 2011 [citirano 2014 May 21]. Dosegljivo na: <http://www.wada-ama.org/en/Media-Center/Archives/Articles/Athletes-must-show-caution-due-to-contaminated-meat/>
40. Thevis M, Fusscholler G, Schanzer W. Zeranol: doping offence or mycotoxin? A case-related study. *Drug Test Anal.* 2011; 3 (11–12): 777–83.
41. Wang Y, Wong TY, Chan FL, et al. Assessing the effect of food mycotoxins on aromatase by using a cell-based system. *Toxicol In Vitro.* 2014; 28 (4): 640–6.
42. Meadway C, George S, Braithwaite R. Opiate concentrations following the ingestion of poppy seed products—evidence for ‘the poppy seed defence’. *Forensic Sci Int.* 1998; 96 (1): 29–38.
43. elSohly HN, elSohly MA, Stanford DF. Poppy seed ingestion and opiates urinalysis: a closer look. *J Anal Toxicol.* 1990; 14 (5): 308–10.
44. Fortner N, Fogerson R, Lindman D, et al. Marijuana-positive urine test results from consumption of hemp seeds in food products. *J Anal Toxicol.* 1997; 21 (6): 476–81.
45. Zoller O, Rhyn P, Zimmerli B. High-performance liquid chromatographic determination of delta9-tetrahydrocannabinol and the corresponding acid in hemp containing foods with special regard to the fluorescence properties of delta9-tetrahydrocannabinol. *J Chromatogr A.* 2000; 872 (1–2): 101–10.
46. Cone EJ, Johnson RE, Paul BD, et al. Marijuana-laced brownies: behavioral effects, physiologic effects, and urinalysis in humans following ingestion. *J Anal Toxicol.* 1988; 12 (4): 169–75.
47. Bosy TZ, Cole KA. Consumption and quantitation of delta9-tetrahydrocannabinol in commercially available hemp seed oil products. *J Anal Toxicol.* 2000; 24 (7): 562–6.
48. Leson G, Pless P, Grotenhermen F, et al. Evaluating the impact of hemp food consumption on workplace drug tests. *J Anal Toxicol.* 2001; 25 (8): 691–8.
49. Abourashed EA, El-Alfy AT, Khan IA, et al. Ephedra in perspective—a current review. *Phytother Res.* 2003; 17 (7): 703–12.
50. Jenkins AJ, Llosa T, Montoya I, et al. Identification and quantitation of alkaloids in coca tea. *Forensic Sci Int.* 1996; 77 (3): 179–89.
51. Pravilnik o prehranskih dopolnilih 2013. Uradni list RS št. 66/2013 [internet]. 2013 [citirano 2014 May 21]. Dosegljivo na: <http://www.uradni-list.si/1/content?id=114231>

52. Harel Z, Harel S, Wald R, et al. The frequency and characteristics of dietary supplement recalls in the United States. *JAMA Intern Med.* 2013; 173 (10): 926–8.
53. Cohen PA. Hazards of Hindsight – Monitoring the Safety of Nutritional Supplements. *N Engl J Med.* 2014; 370 (14): 1277–80.
54. Cowart VS. Dietary supplements: alternatives to anabolic steroids? *Phys Sportsmed.* 1992; 20: 189–98.
55. Herbal treatments: the promises and pitfalls. *Consum Rep.* 1999; 64: 44–8.
56. Crowley R, FitzGerald LH. The impact of cGMP compliance on consumer confidence in dietary supplement products. *Toxicology.* 2006; 221 (1): 9–16.
57. Eisenberg DM, Davis RB, Ettner SL, et al. Trends in alternative medicine use in the United States, 1990–1997: results of a follow-up national survey. *JAMA.* 1998; 280 (18): 1569–75.
58. Tscholl P, Alonso JM, Dollé G, et al. The use of drugs and nutritional supplements in top-level track and field athletes. *Am J Sports Med.* 2010; 38 (1): 133–40.
59. Braun H, Koehler K, Geyer H, et al. Dietary supplement use among elite young German athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2009; 19 (1): 97–109.
60. Sobal J, Marquart LF. Vitamin/mineral supplement use among athletes: a review of the literature. *Int J Sport Nutr.* 1994; 4 (4): 320–34.
61. Maughan RJ, Greenhaff PL, Hespel P. Dietary supplements for athletes: emerging trends and recurring themes. *J Sports Sci.* 2011; 29 Suppl 1: 57–66.
62. Geyer H, Parr MK, Marek U, et al. Analysis of non-hormonal nutritional supplements for anabolic-androgenic steroids – results of an international study. *Int J Sports Med.* 2004; 25 (2): 124–9.
63. Maughan RJ. Contamination of dietary supplements and positive drug tests in sport. *J Sports Sci.* 2005; 23 (9): 883–9.
64. de Hon O, Coumans B. The continuing story of nutritional supplements and doping infractions. *Br J Sports Med.* 2007; 41 (11): 800–5.
65. Geyer H, Parr MK, Koehler K, et al. Nutritional supplements cross-contaminated and faked with doping substances. *J Mass Spectrom.* 2008; 43 (7): 892–902.
66. Judkins C, Prock P. Supplements and inadvertent doping – how big is the risk to athletes. *Med sport sci.* 2012; 59: 143–52.
67. van der Merwe PJ, Grobbelaar E. Unintentional doping through the use of contaminated nutritional supplements. *S Afr Med J.* 2005; 95 (7): 510–1.
68. Watson P, Judkins C, Houghton ED, et al. Supplement contamination: detection of nandrolone metabolites in urine after administration of small doses of a nandrolone precursor. *Proceedings of the Nutrition Society.* 2009; 67 (OCE8).
69. Catlin DH, Leder BZ, Ahrens B, et al. Trace contamination of over-the-counter androstenedione and positive urine test results for a nandrolone metabolite. *JAMA.* 2000; 284 (20): 2618–21.
70. ESPN. Vencill was suspended two years, missed Olympics [internet]. 2005 [citirano 2014 May 21]. Dosegljivo na: <http://sports.espn.go.com/oly/news/story?id=2059714>
71. Rodriguez NR, DiMarco NM, Langley S, et al. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J Am Diet Assoc.* 2009; 109 (3): 509–27.
72. Avelar-Escobar G, Méndez-Navarro J, Ortiz-Olvera NX, et al. Hepatotoxicity associated with dietary energy supplements: use and abuse by young athletes. *Ann Hepatol.* 2012; 11 (4): 564–9.
73. Acute Hepatitis and Liver Failure Following the Use of a Dietary Supplement Intended for Weight Loss or Muscle Building – May–October 2013 [internet]. 2013 [citirano 2014 May 21]; 62: (817–9). Dosegljivo na: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6240a1.htm>
74. BBC. Claire Squires inquest: DMAA was factor in marathon runner's death [internet]. 2013 [citirano 2014 May 21]. Dosegljivo na: <http://www.bbc.com/news/uk-england-london-21262717>
75. Eliason MJ, Eichner A, Cancio A, et al. Case reports: Death of active duty soldiers following ingestion of dietary supplements containing 1,3-dimethylamylamine (DMAA). *Mil Med.* 2012; 177 (12): 1455–9.
76. Young C, Oladipo O, Frasier S, et al. Hemorrhagic stroke in young healthy male following use of sports supplement Jack3d. *Mil Med.* 2012; 177 (12): 1450–4.
77. Smith TB, Staub BA, Natarajan GM, et al. Acute myocardial infarction associated with dietary supplements containing 1,3-Dimethylamylamine and Citrus aurantium. *Tex Heart Inst J.* 2014; 41 (1): 70–2.

78. Eckart RE, Gentlesk PJ, Shry EA. Differential manifestation of cardiovascular complaints as a function of utilization of ergogenic supplements. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2010; 33 (3): 286–9.
79. NSF Certified for Sport®. Online directory of certified products [internet]. 2014 [citirano 2014 May 21]. Dosegljivo na: [http://www.nsf sport.com/listings/certified\\_products.asp](http://www.nsf sport.com/listings/certified_products.asp)
80. USADA. High Risk Dietary Supplement List – Supplement 411 [internet]. 2014 [citirano 2014 May 21]. Dosegljivo na: <http://www.supplement411.org/supplement411/>
81. Cologne List®. Cologne List® Product Database [internet]. 2014 [citirano 2014 May 21]. Dosegljivo na: <http://www.koelnerliste.com/en/koelner-liste.html>
82. The Anti-Doping Authority of the Netherlands. NZVT – The Netherlands Security System Nutritional Supplements Elite Sports [internet]. 2014 [citirano 2014 May 21]. Dosegljivo na: <http://www.dopingautoriteit.nl/nzvt>
83. INFORMED-SPORT®. Informed-Sport Tested Product List [internet]. 2014 [citirano 2014 May 21]. Dosegljivo na: <http://www.informed-sport.com/>

Prispelo 9. 5. 2014

Številka primera: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
 Izpolni Odbor za podeljevanje TI (OTI)  
 To be filled in by TUE Committee



Celovška 25,  
 1000 LJUBLJANA,  
 SLOVENIA  
 Tel.: +386 1 230 60 10  
 Fax.: +386 1 230 60 11  
<http://www.sloado.si>  
[antidoping@sloado.si](mailto:antidoping@sloado.si)

## IZJEME PRI UPORABI V TERAPEVTSKE NAMENE

### THERAPEUTIC USE EXEMPTION (TUE)

#### 1. Osebni podatki/Athlete Information

|                                                                            |                            |                                     |  |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--|
| <b>Priimek:</b> .....                                                      |                            | <b>Ime:</b> .....                   |  |
| <i>Last name</i>                                                           |                            | <i>First name</i>                   |  |
| Ženski/Female <input type="checkbox"/> Moški/Male <input type="checkbox"/> |                            |                                     |  |
| <b>Naslov (ulica):</b> .....                                               |                            |                                     |  |
| <i>Mailing Address</i>                                                     |                            |                                     |  |
| <b>Mesto:</b> .....                                                        | <b>Poštna št.:</b> _ _ _ _ | <b>Država:</b> .....                |  |
| <i>City</i>                                                                | <i>Zip Code</i>            | <i>Country</i>                      |  |
| <b>Rojstni datum(dd/mm/llll)/</b> <i>Date of birth (dd/mm/yy):</i> _/_/_   |                            |                                     |  |
| <b>T-služba/T-work:</b> .....                                              |                            | <b>T-doma/T-home:</b> .....         |  |
| <b>E-mail:</b> .....                                                       |                            | <b>Fax:</b> .....                   |  |
| <b>Šport/Sport:</b> .....                                                  |                            | <b>Disciplina/Discipline:</b> ..... |  |
| <b>Nacionalna panožna zveza:</b> .....                                     |                            |                                     |  |
| <i>National Sport Federation</i>                                           |                            |                                     |  |
| <b>Če je športnik invalid, definirati invalidnost:</b> .....               |                            |                                     |  |
| <i>If athlete with disability, indicate disability</i>                     |                            |                                     |  |

**Ali ste uvrščeni na seznam za testiranje (obkrožiti)/Are you a member of a Registered Testing Pool :**

- a) Nacionalni NRTP / National Registered Testing Pool (NRTP)
- b) Mednarodni – IF RTP / International Federation Registered Testing Pool (IF RTP)
- c) Nisem na nobenem seznamu / I'm in any Registered Testing Pool

**2. Podatki o pristojnem zdravniku (specialistu) / Medical Practitioner Information**

|                                                    |                            |                      |
|----------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|
| <b>Priimek:</b> .....                              |                            | <b>Ime:</b> .....    |
| Family name                                        |                            | First name           |
| <b>Specializacija zdravnika:</b> .....             |                            |                      |
| Medical Speciality                                 |                            |                      |
| <b>Naziv in naslov delovne organizacije:</b> ..... |                            |                      |
| Name and Address of working organization           |                            |                      |
| <b>Mesto:</b> .....                                | <b>Poštna št.:</b> _ _ _ _ | <b>Država:</b> ..... |
| City                                               | Zip Code                   | Country              |
| <b>T-služba/T-work:</b> ____/____/____             |                            | <b>E-mail:</b> ..... |

**3. Zdravstveni podatki/Medical Information**

|                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Diagnoza (tiskano)/Diagnosis (printed):</b><br>.....<br>.....<br>.....                          |
| <b>Pregled in testiranja/Medical examination and test(s) performed:</b><br>.....<br>.....<br>..... |

**3.a. Podrobnosti o terapiji/Medication details**

| Ime zdravila<br>z liste/Prohibited<br>substance(s)                        | Doza/Doze of<br>administration                     | Vrsta aplikacije/Route of<br>application                       | Število aplikacij/Frequency of<br>application                |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1                                                                         |                                                    |                                                                |                                                              |
| 2                                                                         |                                                    |                                                                |                                                              |
| 3                                                                         |                                                    |                                                                |                                                              |
| <b>Predvideno trajanje terapije</b><br>/Anticipated duration of treatment | <b>Nujno/Emergency</b><br><input type="checkbox"/> | <b>Enkratno/One-<br/>Time only</b><br><input type="checkbox"/> | <b>Dolgotrajno/Long<br/>term</b><br><input type="checkbox"/> |

**Ali ste že kdaj prej vložili dokumentacijo za terapevtsko izjemo?**

Have you submitted any previous TUE application

**Ne/no** ☐**Da/yes** ☐

Za katero snov ali postopek? /For which substance or method?

Komu? /To whom? .....

Kdaj? /When? \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Odločitev /Decision: **Odobreno/Approved** ☐**Zavrnjeno/Not approved** ☐

**4. Izjava zdravnika in športnika** / Medical practitioner's and athlete's declaration**Podpisani** .....

izjavljam, da so zgoraj imenovana zdravila, predpisana imenovanemu športniku, nujna za opisano medicinsko stanje. Nadalje izjavljam, da bi bila uporaba alternativnega zdravila, ki ni na Listi prepovedanih snovi in postopkov, za opisano medicinsko stanje neustrezno. Obrazložite razlog!

.....

I certify the above-mentioned substance/s for the above named athlete has been/are to be administrated as the correct treatment for the above named medical condition. I further certify that the use of alternative medications not on the Prohibited List would be unsatisfactory for the treatment of the above named medical condition, Specify reasons!

**Podpis zdravnika:** .....**Datum/Date:** \_/\_/\_\_\_\_

Signature of Medical Practitioner

**Podpisani** .....

izjavljam, da so vsi podatki tega dokumenta točni in da prosim za izjemo pri uporabi v terapevtske namene za snovi oziroma postopke z Liste prepovedanih snovi in postopkov (WADA). Strinjam se, da je moja osebna medicinska dokumentacija posredovana Slovenski antidoping organizaciji vključno z njenim Odborom za podeljevanje terapevtskih izjem (OTI), kot tudi osebu WADA, WADA odboru za podeljevanje TI (TUEC) in pristojnim mednarodnim športnim zvezam ter njihovim TUEC po pravilih Svetovnega kodeksa proti dopingu v športu. Strinjam se, da se podatki, vezani na izjemo pri uporabi v terapevtske namene, po potrebi posreduje vsem članom odbora za podeljevanje izjem in/ali kateremu od zunanjih, neodvisnih zdravnikov oziroma strokovnjakov, ki so po Kodeksu določeni in pristojni v procesu odobritve zdravstvene dokumentacije v zvezi z izjemami pri uporabi v terapevtske namene. Razumem, da v vsakem primeru, ko želim preklicati dovoljenje o razpolaganju z delom moje medicinske dokumentacije, to naredim pismeno z izjavo osebnemu zdravniku.

Razumem, da vloga za TI zahteva obravnavo (npr. prenos, razkritje, uporabo in shranjevanje) vseh podatkov, potrebnih za odobritev vloge, v ADAMS-u (Anti-Doping Administration and Management System), saj to zagotavlja harmoniziran, koordiniran in efektiven program odkrivanja, zavračanja in preprečevanja dopinga. S podpisom tega dokumenta potrjujem, da sem seznanjen in se strinjam načinom obravnave podatkov v ADAMS-u.

I certify that the information under 1. is accurate and that I am requesting approval to use a Substance or Method from the WADA Prohibited List. I authorize the release of personal medical information to Anti-Doping Organization including its Therapeutic Use Exemption Committee (OTI) as well as to WADA staff, to the WADA TUEC (Therapeutic Use Exemption Committee), and to the appropriate International Federations and their TUEC under the provisions of the Code. I agree for the transmission of all information pertaining to the application to members of all TUECs with authority under the Code to review the file and, as required, other independent medical or scientific experts, and to all necessary staff involved in the management, review or appeal of TUEs, and WADA. I understand that if I ever wish to revoke the right of the Anti-Doping Organization TUEC or WADA to obtain my health information on my behalf, I must notify my medical practitioner in writing of the fact.

I am aware that an application for a TUE requires the processing (for example transmission, disclosure, use and storage) of all data pertaining to such declaration through Anti-Doping Administration and Management System (ADAMS) to ensure harmonised, coordinated and effective anti-doping programs for detection, deterrence and prevention of doping. Signing this form will indicate that I have been so informed and that I give my express consent to such processing of data.

**Podpis športnika:** .....**Datum/Date:** \_/\_/\_\_\_\_

Athlete's Signature

Podpis športnikovih staršev oziroma skrbnikov, če je oseba mladoletna, oziroma ima telesne okvare, ki mu onemogočajo podpis:

.....

**Datum/Date:** \_/\_/\_\_\_\_

Parent's / Guardian's signature – if the athlete is a minor or has a disability preventing him/her to sign the form, a parent or guardian shall sign together or on behalf of the athlete

**5. Opomba/Note:**

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Opomba<br/>1/</b> <i>Note 1</i> | <b>Diagnoza/</b> <i>Diagnosis</i><br><br><i>Dokaz, ki potrjuje diagnozo mora biti priloga v dokumentaciji. Dokumentacija mora vsebovati podatke o zgodovini bolezni, rezultate vseh relevantnih diagnostičnih pregledov, laboratorijskih in slikovnih rezultatov. Če je le mogoče naj bodo v vlogi kopije originalnih dokumentov. Dokazi naj bodo kar se da objektivni glede na klinično stanje.</i><br><br><i>Evidence confirming the diagnosis must be attached and forwarded with this application. The medical evidence should include a comprehensive medical history and the results of all relevant examinations, laboratory investigations and imaging studies. Copies of the original reports or letters should be included when possible. Evidence should be as objective as possible in the clinical circumstances and in the case of non-demonstrable conditions independent supporting medical opinion will assist this application.</i> |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Nepopolne vloge bodo vrnjene z zahtevo po dopolnitvi!**

*Incomplete Applications will be returned and need to be resubmitted!*

*Izpolnjeno vlogo oddajte na Slovensko antidoping organizacijo (naslov v glavi dokumenta), pri sebi hranite kopijo vloge.*

*Incomplete Applications will be returned and will need to be resubmitted. Please submit the completed form to the Anti-Doping Organization and keep a copy of completed form for your records.*