

NE!DOPINGU

SLUŽBENO GLASILO HRVATSKOG ZAVODA ZA JAVNO ZDRAVSTVO • GODINA 2025 • BROJ 96 • GODIŠNJAK



HRVATSKO **NE!**DOPINGU



Vesna Barišić
Glavna urednica



Poštovani čitatelji,

ove godine smo prvi put napravili godišnjak u elektronskom izdanju. Pokušali smo spojiti sve zanimljivosti iz svijeta antidopinga koje su se događale tijekom 2025. godine. I dalje je magazin sadržajno ostao isti: informativan i edukativan, u interesu izvješćivanja svega onoga što će koristiti sportašu i njegovom pratećem osoblju.

U ovom broju smo obradili mnoge teme i vjerujemo da će većina njih privući vaše zanimanje.

Obradili smo doping/antidoping u tenisu kroz slučajeve koji su se događali u WTA-u i ATP-u (Simona Halep i Jannik Sinner) te nezadovoljstvo profesionalnih tenisača zbog, kako smatraju, nejednakih odmjerenja sankcija.

O zlouporabi androgena treba što više pisati. Tako se je i ova tema našla u našem godišnjaku.

Protekle godine doživjeli smo i dopinške padove koji su bili posljedica nezaštićenih „intimnih trenutaka.“ Dio ove situacije posljedica je razvoja vrlo osjetljivih instrumenata koji se mogu povezati s ultra specifičnim detektorima, poput visoko rezolucijske masene spektrometrije. Laboratoriji sada mogu mjeriti lijekove u urinu na razini pikograma po mililitru s odgovarajućom točnošću.

Pišemo i o beta2-agonistima kao najčešće korištenim lijekovima kod sportaša.

Tema koju smo obradili je i zdrava prehrana u sportu te kada konzumirati proteine za maksimalan rast mišića.

Mnogi imaju percepciju o nogometu kao gotovo najmanje, ako ne i najmanje dopingom kontaminiranom sportu. Kako god bilo, Premier liga iskače. Prozivaju se i Talijani, Nijemci i Španjolci, a sasvim smo sigurni u to da možemo nizati i ostale lige u nedogled. Odavno se UEFA hvalila s tim da je ona prva koja uvodi obvezno testiranje i krvi i urina. Na tolikom broju nogometaša začudno je malo pozitivnih testova. To nikako ne znači da je nogomet čist. Prije bi se reklo da se „padovi“ zataškavaju.

Upoznajte se i s protočnom citometrijom. Što je to? Za što se koristi?

Polako se događaju promjene i u Sportskom arbitražnom sudu (CAS). Hoće li ostati nedodirljiv? Presudom Suda Europske unije ukinuta je jedna od pravnih sigurnosti na kojima se temelji sustav: da su arbitražne odluke koje je izdao CAS nedodirljive.

Nadamo se da će vas i ostale teme magazina zanimati.

IMPRESSUM

NE!DOPINGU
Službeno glasilo Hrvatskog zavoda
za javno zdravstvo

BROJ 96
godina 2025.

ODGOVORNA OSOBA:
Vesna Barišić
Voditeljica Odsjeka za informiranje

GLAVNA UREDNICA:
Vesna Barišić

NOVINAR:
Vesna Barišić

LEKTURA:
Vesna Barišić

OBLIKOVANJE I PRIJELOM:
Studio HS d.o.o.

FOTOGRAFIJE:
Shutterstock, Freepik

NAKLADNIK:
HZJZ

NAKLADA:
Elektronsko izdanje

Sadržaj

Mentalna ranjivost sportaša	4
Rizici i štetni učinci kod muškaraca	9
Slučaj s ligandrolom	18
Specijalisti za dopinške koktele	22
Smanjena osjetljivost na doping	26
Detekcija rEPO-a	28
Najčešće korišteni lijekovi	29
Kada konzumirati proteine za maksimalni rast mišića	31
Uz pomoć hrane, a ne dopinga	33
Doping u nogometu	40
Metamfetamin i amfetamin	43
Protočna citometrija	45
Australska praksa	50
Zašto CAS više nije nedodirljiv	52
Često postavljana pitanja	55

Mentalna ranjivost sportaša

Suspenzije zbog dopinga mogu biti dugotrajne, čak i ako se ne utvrdi da je sportaš namjerno koristio sredstva za poboljšanje izvedbe. Iako ove mjere pomažu u zaštiti poštene igre, u elitnom tenisu dovele su do toga da igrači dožive anksioznost i depresiju, čak i kada su zabranjene tvari nenamjerno korištene i ne bi rezultirale poboljšanjem izvedbe.

Piše **Vesna Barišić**

Ove godine je grupa profesionalnih tenisača (tj. Udruženje profesionalnih tenisača) pokrenula pravni slučaj protiv nekoliko upravljačkih tijela u sportu. Ova tužba ima za cilj osporiti navodno zanemarivanje dobrobiti sportaša prilikom provođenja antidopinške politike jer to može dovesti do štetnih posljedica čak i u nenamjernim ili nedokazanim slučajevima. Ova je žalba podnesena u kontekstu nekoliko velikih slučajeva dopinga u tenisu koji su dodatno ukazali na moguće nedosljednosti u istragama i procesima integriteta. Tenisači zahtijevaju da se istraže mogući štetni uvjeti za sportaše te da se prizna potreba za višestrukom podrškom među profesionalnim igračima. Želja im je skrenuti pozornost na potrebu za pravednošću u profesionalnom sportu, uz prijedlog načina na koje sportski psihijatri i liječnici sportske medicine mogu savjetovati i zalagati se za edukaciju igrača, drugih zdravstvenih djelatnika i upravljačkih tijela.

Udruženje profesionalnih tenisača

U siječnju 2025., dvanaest tenisača na elitnoj razini, koje je kolektivno podržalo Udruženje profesionalnih tenisača (PTPA), pokrenulo je kolektivnu građansku tužbu protiv četiri dominantna tijela u tenisu. Naime, navedeni optuženici bili su Udruga teniskih profesionalaca (ATP), Ženska teniska udruga (WTA), Međunarodna teniska federacija (ITF) – koji su glavna upravljačka tijela u ovom sportu.



Međunarodna agencija za integritet tenisa (ITIA), koja je odgovorna za nadzor antidopinga prema propisima Svjetske antidopinške agencije (WADA) i za borbu protiv korupcije u tenisu, također je imenovana kao tuženik. Ovaj je parnični postupak pokrenut nakon brojnih pritužbi sadašnjih profesionalnih igrača za koje se tvrdi da nisu rezultirale produktivnim dijalogom, zajedno s percipiranim zanemarivanjem njihove cjelokupne dobrobiti. Tužitelji tvrde da ATP, WTA, ITF i ITIA djeluju kao „kartel“ provodeći pretjerano kruta i međusobno povezana ograničenja koja iskorištavaju igrače, ugrožavaju njihovo fizičko i mentalno zdravlje te krše njihova osobna prava. Među brojnim tvrdnjama o ograničenju zarade i monopolističkoj kontroli, tužba navodi navodno invazivne disciplinske prakse u antidopinškim istragama kao primjere zlostavljanja. Značajno je da ovi navodi imaju posebnu važnost za sportsku psihijatriju i sportsku medicinu, s obzirom na dobro dokumentirane ranjivosti elitnih sportaša, kao i na priznanje da regulatorni sustavi mogu pogoršati psihološke stresore pod određenim okolnostima. U trenutku pisanja, treba priznati da optuženi snažno odbacuju ove navode i slučaj je još uvijek u tijeku. Ipak, u svibnju 2025., sud je presudio da te organizacije ne smiju uzvratiti sportašima koji odluče sudjelovati u tužbi, što ukazuje na potencijalno narušen odnos između igrača i upravljačkih tijela. U ovom kontekstu, ovaj članak analizira ovu situaciju iz perspektive sportske psihijatrije. Konkretno, istražuje kako se provođenje antidopinške politike može ispreplitati s mentalnim zdravljem u sportovima na elitnoj razini i kako takva pitanja mogu uvesti složenost i u medicinsku etiku, kao i u odgovornosti zdravstvenih stručnjaka koji komuniciraju sa sportašima.

Antidoping u tenisu i tužba PTPA-e

Kao i u drugim sportovima i u tenisu prevladavaju negativni stavovi prema doping, ali se vjeruje da su stope korištenja zabranjenih tvari razmjerno niske. Sukladno tome, postoji vrlo malo istraživanja o trendovima konzumacije sredstava za poboljšanje izvedbi u tenisu, iako se navodi da se najagresivnije korištenje događa na nižim nacionalnim razinama te može značajno utjecati na karijeru. Osim toga, postavljaju se pitanja o točnosti informacija koje sportaši dobivaju o zabranjenim tvarima i njihovim percipiranim učincima. Uzimajući to u obzir, dovodi se u pitanje učinkovitost dopinškog testiranja i uloge takvog testiranja kao legitimnog sredstva odvratanja. Unatoč tome, PTPA u svojoj novoj tužbi tvrdi „u ime čitave populacije igrača“ da prakse ITIA-e krše prava tenisača i stvaraju prisilne i psihološki štetne uvjete. Tužitelji optužuju ITIA-u za provođenje proizvoljnih i invazivnih istraga, uključujući brojne testove na doping i obvezno otkrivanje osobnih podataka (npr. pretraživanje mobilnih telefona). Nakon što je tužba najavljena, pojavila su se i dodatna regulatorna pojašnjenja, uključujući ITIA-inu politiku prema kojoj igrači koji su izabrani za testiranje moraju, ukoliko odluče ići pod



tuš prije davanja uzorka, to učiniti pod izravnim nadzorom. Iako je ITIA navela da tuširanje „nije pravo“, ova je praksa izazvala reakcije medija zbog percipiranog pretjerivanja i kršenja prava igrača. Nadalje, PTPA optužuje ITIA-u da suspendira igrače bez poštenog postupka, na temelju „ključavih ili izmišljenih“ dokaza. Prema tužiteljima, ove se mjere najčešće provode bez mogućnosti žalbe ili odgovarajućeg neovisnog nadzora. PTPA tvrdi da su sportaši prisiljeni potpisivati široka odricanja i arbitražne ugovore, čime se zamjenjuju standardna pravna jamstva i povećava rizik od pretjeranih istraga. Prema PTPA-i, trenutačna situacija ukazuje na istovremene zabrinutosti vezane uz „monopolističku kontrolu“ u okviru tenisa; u tom smislu, navodi se da je mogućnost sportaša da se profesionalno natječu usko povezana s njihovim rangiranjem i prihvatljivošću za turnire, što pak ovisi o usklađenosti s općim propisima. Kao posljedica, odbijanje suradnje s praksama ITIA-e može ugroziti karijeru i reputaciju sportaša. Ova je tužba povezana s nedavnim dopinškim optužbama protiv svjetskog broja jedan u muškom tenisu Jannika Sinnera i načinom na koji su službeni postupci mogli biti u suprotnosti s iskustvima drugih sportaša. Prijašnji slučajevi dopinga visoko profiliranih igrača u tenisu također su se odnosili na različite tvari i uključivali su uspješne sportaše; u novijim incidentima, poput onog koji uključuje Sinnera, sportaši su otvoreno priznali suočavanje sa psihološkim poteškoćama. Drugi su naveli da je uživao povlašten tretman zbog mogućih financijskih implikacija i pristupa vrhunskom pravnom zastupanju. Ove su okolnosti značajno navedene kao potpora pravnom postupku PTPA-e. Stoga pozivi PTPA-e na pravednost, odgovornost i strukturne promjene imaju posljedice ne samo za tenis već i za dobrobit njegovih sportaša.

Mentalno zdravlje, doping i sportaši u elitnom sportu

Unatoč činjenici da je poznato da tenis donosi koristi za fizičko i mentalno zdravlje, tužba opisuje kulturu na elitnoj razini koja može negativno utjecati na osobnu dobrobit. Doista, neovisno o percipiranoj i navodnoj nepravednosti antidopinških protokola, tenisači na elitnoj razini izjavili su da znatan pritisak i nadzor unutar antidopinških postupaka mogu negativno utjecati na psihološko stanje i sportsku izvedbu. Sukladno tome, parnični dokumenti pokazuju da antidopinške i integritetne istrage mogu uzrokovati psihološku štetu. To je osobito važno jer znanstvena literatura pokazuje da su elitni sportaši već skloni povišenim čimbenicima rizika za različite psihičke poremećaje. Slični obrasci identificirani su u profesionalnom tenisu gdje su prisutni karakteristični stresori poput natjecateljskog pritiska, umora, izloženosti zlostavljanju i užurbanih putnih rasporeda.

Značajno je da je Nick Kyrgios, jedan od igrača navedenih u tužbi PTPA-e, istaknuo svoje izazove mentalnog zdravlja priznajući: „Moj je život bio svojevrsna spirala izvan kontrole, pijem svaku noć“. Ove zabrinutosti nisu nepoznate međunarodnim federacijskim i integritetnim tijelima; WADA, odgovorna za postavljanje pravila za sport bez dopinga, objavila je dokumente koji pregledavaju povezanost između dopinga i psihičkih poremećaja. Prema tome, psihičke ranjivosti specifične za tenis mogle bi se pogoršati dugotrajnim regulatornim procesima koji uključuju sumnju na doping i moguće sankcije u karijeri. U tom kontekstu, bivši svjetski broj jedan u ženskom tenisu Simona Halep opisala je iskustvo nesanice i tjeskobe dok je osporavala dopinške optužbe za koje se na kraju smatralo da su nenamjerne.

Uz to, sportaši izvan tenisa izloženi su uznemiravanju i internetskom zlostavljanju uslijed dopinških optužbi. Drugi tenisači izrazili su intenzivan strah od nenamjerne konzumacije zabranjenih tvari, kao i zabrinutost zbog nedostatka financijskih sredstava za pravnu obranu ako se 'testiraju pozitivno'; opet, to je u kontrastu s izvješćima o mogućnosti određenih sportaša da dobiju vrhunsku pravnu zaštitu zbog svog bogatstva i uspjeha.

Suspenzije zbog dopinga mogu biti dugotrajne, čak i ako se ne utvrdi da je sportaš namjerno koristio sredstva za poboljšanje izvedbe. Iako ove mjere pomažu u zaštiti poštene igre, u elitnom tenisu dovele su do toga da igrači dožive anksioznost i depresiju, čak i kada su zabranjene tvari nenamjerno korištene i ne bi rezultirale poboljšanjem izvedbe. U drugim sportskim okvirima, suspenzije su navodno imale ozbiljne posljedice za mentalno zdravlje, iako su se provodile s ciljem promicanja poštenije konkurencije. Stoga su neki naglasili dužnost skrbi i potrebu za pružanjem podrške sportašima kojima je izrečena suspenzija kako bi se omogućila njihova rehabilitacija i uspješnija reintegracija nakon prestanka natjecanja.

Nadalje, određeni lijekovi koji bi mogli biti potrebni sportašima u svrhu liječenja fizičkih i/ili mentalnih bolesti ne mogu se koristiti bez odobrenog terapijskog izuzeća (TUE). Liječenja poput onih za žensku neplodnost, lijekovi za poremećaje spavanja i lijekovi za upalne bolesti crijeva spadaju među one koji bi inače bili zabranjeni bez takvog izuzeća prema pravilima WADA-e. Iz psihijatrijske perspektive, stimulansi koji se koriste za liječenje ADHD-a također su zabranjeni bez odobrenja. Liječenje sportaša s takvim lijekovima zahtijeva opreznu procjenu njihove uporabe u kontekstu natjecanja, kao i razmatranje etičkih pitanja o odbijanju prikladnog liječenja radi usklađenosti s propisima WADA-e. Odluke se moraju donijeti imajući na umu moguće onečišćenje dopingom i nuspojave zbog specifične fiziologije sportaša, uz istovremeno očuvanje dostojanstva i dobrobiti pojedinca.



Kako stimulansi često poboljšavaju fokus i koncentraciju, u tenisu su postavljena pitanja o broju elitnih igrača koji ih nelegitimno koriste i povećanju zahtjeva za TUE-om. Ova su pitanja važna jer su drugi komentatori opisivali doping u sportu kao „epidemiju“. Ipak, zabrinjava nas da bi legitimna uporaba stimulansa mogla biti stigmatizirana jer su neki sportaši otvoreno govorili o svojim dijagnozama ADHD-a i prednostima lijekova za svoje opće stanje. Isto tako, u drugim sportovima, sportaši s ADHD-om imaju relativno nižu stopu korištenja takvih lijekova nego opća populacija.

Uloga sportskih psihijatara i liječnika sportske medicine u antidopingu

Iako su sustavi integriteta ključni za osiguravanje poštenja i povjerenja u javnost u sportu, oni moraju biti uravnoteženi s potrebama mentalnog zdravlja i ljudskih prava sportaša, kao što podrazumijeva pritužba ITIA-e. Tvrdnje o nedostatku poštene igre potkopavaju koncepte sportskog upravljanja i erodiraju motivaciju za sudjelovanje i šire praćenje sporta. U skladu s tim, navodi o ITIA-i u tužbi PTPA-e skreću

pozornost na rizike pretjerano korektivne disciplinske arhitekture za koju tužitelji tvrde da daje prioritet institucionalnoj reputaciji i interesu umjesto individualnoj dobrobiti. Stoga nepostojanje proceduralne standardizacije ili pravno mandatirane psihološke potpore tijekom ovih slučajeva predstavlja značajan nedostatak, osobito s obzirom na ono što se zna o psihosocijalnoj, financijskoj i tjelesnoj cijeni pravnih procesa.

Osim tenisa, slična su pitanja identificirana u različitim sportovima gdje antidopinški sustavi djeluju s različitim stupnjevima neovisnosti (ili uopće ne). WADA je prepoznala te zabrinutosti, objavivši preispitivanje usklađenosti antidopinških propisa s nadnacionalnim zakonima o ljudskim pravima i njihovim utjecajem na sportaše. Također, istraživači su tvrdili da moderni antidopinški sustavi nerazmjerno naglašavaju represiju i mogu dovesti do složenosti liječnika u pridržavanju etičkih načela povjerljivosti pacijenta. Konkretno, sportski psihijatri i liječnici sportske medicine koji trebaju liječiti zdravstvena stanja lijekovima koji su inače zabranjeni mogu se suočiti s dodatnim izazovima u nastojanju da usklade odgovarajuću skrb s antidopinškim protokolima.

Da bi se riješili ovi problemi predloženi su alternativni modeli usmjereni na smanjenje i prevenciju štete. Iako nisu lišene kritika, neovisne agencije upućene su za vođenje antidopinških postupaka u ime međunarodnih saveza kako bi se ublažili sukobi interesa. To uključuje Međunarodnu agenciju za testiranje (ITA), kojoj je delegirana odgovornost za antidoping u sve većem broju sportskih tijela, posebice u Union Cycliste Internationale. Takvo razdvajanje može poslužiti kao djelomični okvir za promicanje proceduralne pravednosti; ipak, kako bi se podržalo mentalno zdravlje sportaša, ove strukture moraju biti dopunjene rigoroznim zaštitnim mjerama i predanoj psihološkoj





skrbi. Kako se tužba protiv ITIA-e i drugih tijela za upravljanje tenisom nastavlja, sportski psiholozi trebali bi se proaktivno baviti sjecištima mentalnog zdravlja, dopinga i sporta jer su sposobni kretati se između zakona i medicine te između etike i provođenja.

WADA-in obrazovni tečaj za liječnike sportske medicine mogao bi se uključiti u nastavni program koji podržava Međunarodno društvo za sportsku psihologiju radi osiguravanja pridržavanja protokola, kao i kontinuiteta skrbi. Širi dijalozi također su potrebni kako bi se osiguralo da potraga za integritetom u sportu ne dolazi na štetu dobrobiti sportaša.

Istraživanja su pokazala da obrazovanje može smanjiti vjerojatnost da će sportaš nastojati koristiti zabranjenu tvar te da sportaši imaju pravo na takve informacije. Kao što izvještaj WADA-e o socijalnoj psihologiji i dopingu sugerira, rane intervencije i psihološko savjetovanje mogu biti presudni za smanjenje osjetljivosti sportaša. Primjerice, obuka sportaša i dodatni nadzor mentalnog zdravlja područja su za razvoj i rast u Udruženju teniskih profesionalaca (ATP), budući da trenutačne usluge podrške mogu biti neadekvatne. Isto tako, Žensko tenisko

udruženje (WTA) može nadograditi postojeće programe kako bi se olakšao Pristup obrazovanju i pomoći oko konzumacije zabranjenih tvari. Nadalje, na temelju okvira Međunarodnog olimpijskog odbora kako je utvrđeno u svojoj konsenzusnoj izjavi o mentalnom zdravlju, sveobuhvatne preporuke i potencijalno korisne postupke provedene su od strane upravljačkih saveza i ostalih sportova, koji bi mogli pružiti temelje za buduće proceduralne izmjene. Sportski psihijatri i liječnici sportske medicine mogu pridonijeti tim projektima kako bi osigurali njihovu usklađenost s ažurnim dokazima.

Konačno, kako svijest o vezama između dopinga i kompromitiranog mentalnog zdravlja postaje jasnija, potrebne su potporne strukture za ranjive sportaše u suradnji sa sportskim psihijatrima i liječnicima sportske medicine. Priznanje potencijalnih etičkih dilema u pravednom provođenju testiranja presudno je za uspjeh ovih inicijativa.

Zaključak

Percepcija javnosti u profesionalnom sportu najvažnija je za ekonomski rast, a naknadni financijski utjecaj navoda o dopingu može biti značajan. Stoga je logično da bi upravljačka tijela u tenisu nastojala legitimirati i zaštititi integritet sporta. Međutim, usprkos svojoj slavi, sportaši na elitnoj razini još uvijek su ljudska bića s osobnim pravima na privatnost, jednakost i dobrobit. Očuvanje njihovih prava standardiziranim i transparentnim protokolom treba biti prioritet.

U tu svrhu, sportski psiholozi i liječnici sportske medicine trebali bi pridonijeti tekućim dijalozima o uravnoteženju sportskog integriteta s dobrobiti sportaša, kao što je gore navedeno. Naglasak na posvećenim obrazovnim shemama, transparentnosti, boljim sustavima podrške sportašima i zagovaranju pravednosti u regulatornim istragama predstavljaju samo neke od inicijativa koje bi mogle ublažiti praktična i profesionalna pitanja. Konačno, vjerujemo da bi važnost i promocija principa poštene igre i čistog sporta trebala biti uravnotežena s podrškom za poboljšanje i održivost antidopinškog protokola u natjecanjima na elitnoj razini.

Izvor:

- 1 – Odjel za forenzičku psihijatriju, Sveučilište u Bernu, Bern, Švicarska
- 2 – Sportska psihijatrija i istraživačka skupina, Centar za psihijatrijska istraživanja, Odjel za psihijatriju i psihoterapiju za odrasle, Psihijatrijska klinika Sveučilišta u Zürichu, Sveučilište u Zürichu, Zürich, Švicarska
- 3 – Klinika za depresiju i anksioznost, Psihijatrijski centar Münsingen, Münsingen, Švicarska
- 4 – Odjel za psihijatriju, Medicinski fakultet, Sveučilište u São Paulu, São Paulo, Brazil

Rizici i štetni učinci kod muškaraca

Zdravstvene posljedice koje mogu nastati su: hipogonadizam i spolna disfunkcija, subfertilnost, atrofija testisa, erektilna disfunkcija, hipogonadizam, neuropsihijatrijska tjelesna dismorfija, poremećaji raspoloženja, agresivnost, hipertenzija, povišen sistolički krvni tlak, povišen sistolički i dijastolički krvni tlak, kardiovaskularni reverzibilni poremećaj ventrikularne funkcije, reverzibilno povećana masa ventrikula, dislipidemija, niži kolesterol lipoproteina visoke gustoće, povećanje kolesterola lipoproteina niske gustoće, eritrocitoza, porast hemoglobina i hematokrita, hepatotoksičnost povezana s oralnim 17 α -alkiliranim androgenima, hipogonadizam i seksualna disfunkcija.

Piše Vesna Barišić

Androgeni, prije poznati kao anaboličko-androgeni steroidi (AAS), oponašaju učinke testosterona i sve se više zlorabe u nemedicinske svrhe kao što je poboljšanje izgleda tijela i poboljšanje sportske izvedbe. Zloupotreba androgena povezana je s povećanom smrtnošću, a prijavljeni su multisistemske štetni učinci, uključujući kardiovaskularnu toksičnost, neplodnost, hipogonadizam, hepatotoksičnost i poremećaji mentalnog zdravlja. Muškarci mogu imati negativne zdravstvene posljedice zlorabe androgena čak i unatoč prestanku tijekom nekoliko godina. Takve tvari se često nabavljaju putem crnog tržišta koje nije regulirano i na kojem prodani proizvodi mogu biti krivotvoreni. Sve muškarce treba poticati da prestanu sa zloupotrebom androgena. S obzirom na širok doseg i dugotrajne štetne učinke zlorabe androgena, kliničari svih medicinskih specijalnosti trebali bi biti svjesni zlorabe androgena, njene sve veće prevalencije i štete koju predstavlja za muškarce i njihove obitelji.



Uvod

Testosteron, spolni steroidni hormon, primarni je hormon odgovoran za muški pubertet i razvoj sekundarnih spolnih karakteristika kod muškaraca. Ubrzo nakon njegove izolacije u 1930-ima, uslijedila je proizvodnja sintetskog testosterona i njegovih varijanti. Ovi lijekovi su se nekada nazivali anaboličko-androgenim steroidima zbog njihovih anaboličkih (izgradnja mišića) i androgenih (maskulinizirajućih) svojstava; međutim, ta je razlika sada zastarjela. Izraz androgen odnosi se na prirodne androgene koje proizvode testisi i nadbubrežne žlijezde, kao što su testosteron i dihidrotestosteron (DHT) te sintetske androgene, što uključuje steroidne i nesteroidne androgene. Testosteron se najviše propisuje u liječenju muškog hipogonadizma, a sintetski androgeni imaju i druge medicinske primjene, uključujući gubitak mišića povezan sa sindromom stečene imunodeficiencije, zloćudnom bolešću ili anemijom. Međutim, pojam anabolički-androgeni steroidi često nas vode u svijet sporta i njegovu zlouporabu od strane sportaša. Jedna od prvih prijavljenih nemedicinskih upotreba androgena bila je od strane ruskog tima na prvenstvu u dizanju utega u Beču. Poznati bodybuilder Arnold Schwarzenegger priznao je zlouporabu androgena tijekom 1960-ih i 1970-ih.

Svjetska antidopinška agencija nastojala je iskorijeniti zlouporabu androgena u profesionalnom sportu; međutim, zlouporaba androgena porasla je u općoj muškoj populaciji od 1980-ih i ostaje uglavnom neregulirana. Vodiči s uputama kao što je Underground Steroid Handbook postali su široko dostupni, a s internetskom revolucijom muškarci su mogli lakše nabaviti androgene bez recepta i anonimno raspravljati o njihovoj upotrebi na nereguliranim internetskim forumima. Globalna meta-analiza objavljena 2014., procijenila je prevalenciju zlouporabe androgena od 6,4% u muškaraca; međutim, kod muškaraca koji koriste teretanu procjenjuje se na čak 79%. Konačno, pravni status upotrebe androgena razlikuje se diljem svijeta. U Ujedinjenom Kraljevstvu posjedovanje androgena za osobnu upotrebu ne smatra se prekršajem; međutim, posjedovanje s namjerom opskrbe ili prodaje moglo bi rezultirati zatvorskom kaznom do 14 godina. U Sjedinjenim Državama, androgeni se smatraju kontroliranim supstancama, a posjedovanje, čak i za osobnu upotrebu, federalni je zločin. Slično tome, upotreba androgena bez važećeg liječničkog recepta je nezakonita u mnogim dijelovima svijeta uključujući Australiju, Kanadu i cijelu Europu. Unatoč lokalnim zakonima ti se androgeni mogu lako nabaviti putem interneta bez recepta i isporučuju se izravno potrošaču.

Problemi oko zlouporabe androgena čine mnoge studije ograničenim u njihovoj analizi, a uzročne veze su sklone zbunjivanju. Trenutno su dostupni dokazi uvelike ograničeni na studije slučaja, retrospektivne analize ili presječne studije, s HAARLEM studijom Smita i sur. pružajući jedinu prospektivnu studiju kod muškaraca koji zlorabe androgen.

U ovom ćemo se tekstu dotaknuti zlouporabe androgena, posebice izvan profesionalnih sportskih napora i dokazima za niz štetnih učinaka koji se mogu pojaviti. Iako se zlouporaba androgena javlja kod žena - znatno je rjeđa te ćemo se više usredotočiti na studije koje uključuju muške sudionike.

Regulacija testosterona kod muškaraca

Regulacija testosterona kod muškaraca strogo je kontrolirana negativnom povratnom spregom unutar osovine hipotalamus-hipofiza-gonada (HPG). Unutar hipotalamusa, kispeptin potiče oslobađanje hormona koji oslobađa gonadotropin (GnRH) koji djeluje na prednju hipofizu smještenu u bazi mozga. Prednja hipofiza oslobađa dva hormona, luteinizirajući hormon (LH) i hormon koji stimulira folikule (FSH) koji zauzvrat djeluju unutar testisa. Kao odgovor na LH, Leydigove stanice proizvode testosteron i manje količine estradiola. Razine testosterona u testisima su visoko koncentrirane, oko 100 puta veće od cirkulirajućeg serumskog testosterona. FSH djeluje na Sertolijeve stanice kako bi inducirao spermatogenezu, proces koji se oslanja na visoke razine intratestikularnog testosterona koje proizvode Leydigove stanice. Sertolijeve stanice također otpuštaju hormon inhibin B. Testosteron, estradiol i inhibin B zatim smanjuju daljnje otpuštanje GnRH, LH i FSH kroz negativnu povratnu spregu na hipotalamus i hipofizu.

Testosteron i DHT djeluju na androgene receptore koji se distribuiraju kroz tkiva u muško tijelo, uključujući kosti, mišiće, prostatu i reproduktivni sustav. Iako se često nazivaju anaboličko-androgenim steroidima, u stvarnosti se dva svojstva ovih lijekova ne mogu razdvojiti i pojavljuju se istovremeno preko androgenog receptora. Estradiol djeluje putem estrogenskih receptora (alfa i beta) koji se nalaze u cijelom tijelu, uključujući skeletne mišiće, kosti, kardiovaskularni sustav, mozak i žljezdano tkivo dojke.

Lijekovi za poboljšanje izgleda i učinka

Učinke na izgradnju mišića davanjem suprafizioloških razina egzogenog testosterona ili drugih androgena opisali su sportaši 1960-ih; međutim, u to vrijeme to je snažno opovrgnuto meta-analizom Američkog fakulteta sportske medicine o učincima androgena na mišićnu snagu. Značajna studija Bhasina i sur. u 1990-ima, međutim, pokazali su da suprafiziološke razine primijenjenog testosterona povećavaju mišićnu masu i snagu kod zdravih muškaraca. U novije vrijeme Nielsen i sur. su pokazali da muškarci koji su prije zlorabili androgene imaju trajno povišenu gustoću mionukleusa unatoč prestanku uzimanja androgena. Androgeni, koji se obično daju intramuskularno (IM) ili oralno (PO), najčešći su lijekovi za poboljšanje tjelesnog izgleda te sportske izvedbe (IPED). IM injekcije su na bazi

ulja jer je testosteron lipofilan. Razvijene su strukturne modifikacije kako bi se promijenila farmakokinetika; esterifikacija 17 β -hidroksilne skupine čini tvar topljivijom u lipidima čime se smanjuje brzina kojom se otpušta iz depoa. 17 α -metilacija smanjuje jetreni metabolizam produžujući vrijeme bioraspodivnosti i čineći je više prikladnim za oralnu primjenu. Androgeni koji se zlorabe obično su esteri testosterona, 17 α -alkilirani androgeni ili izvedeni iz 19-nortestosterona. Nekoliko zlouporabljivih androgena nema odobrenje za ljudsku upotrebu i stoga se ne mogu etički odobriti za upotrebu u kliničkim ispitivanjima. Mnoge od tih tvari koje se zlorabe nabavljaju se na crnom tržištu preko izvora kojima je teško ući u trag, a procjenjuje se da 73% tih tvari ili ne sadrži aktivni sastojak ili su krivotvorene.

Često korišteni androgeni: testosteron esteri 17 α -alkilirani androgeni, 19-nortestosteronski derivati, testosteron enantat (Test E), testosteron cipionat (Test C), testosteron propionat (Testoviron), sustanon fluoksimesteron (Halotestin), metandienon (Dianabol), oksandrolon (Anavar), oksimetolon (Anadrol), stanozolol (Winstrol), nandrolon dekanat (Deca) trenbolon (Tren)

Androgeni se često zlorabe u različitim „režimima“, s nedokazanom pretpostavkom da se time može poboljšati anabolički učinak ili izbjeći štetni učinci. Korištena terminologija često može biti zastrašujuća ili zbunjujuća za razumijevanje kliničara. Muškarci će često koristiti pristup, poznat u biciklizmu, koji uključuje razdoblje u ciklusu gdje se koriste androgeni, a nakon toga slijedi period apstinencije (izvan ciklusa) i često se ponavlja. Duljine ciklusa značajno variraju među pojedincima, ali često se kreću od 4 do 12 tjedana. Slaganje uključuje kombinaciju androgena pod pretpostavkom da će kombinirani učinak više tvari biti veći od samo jedne. Piramidiranje je eskalacija i deeskalacija doza androgena na ponovljeni način tijekom vremena. Naposljetku, sve veći broj muškaraca prihvaća brzi pristup, koji uključuje kratko razdoblje korištenja visokih doza androgena, nakon čega slijedi dulje razdoblje korištenja niskih doza androgena. Međutim, vrijedno je napomenuti da čak i ova razdoblja korištenja niskih doza androgena i dalje postižu suprafiziološke razine. Ovi režimi nemaju dokazanu mehaničku korist u sprječavanju štetnih učinaka zlouporabe androgena. U stvarnosti, vrijeme oporavka isključivo je određeno vremenskim razdobljem od prestanka.

ZLOUPORABA ANDROGENA

SARM

Druga skupina spojeva koji su postali popularni kao IPED su selektivni modulatori androgenih receptora (SARM). Često korišteni primjeri uključuju enobosarm, ligandrol i testalone. Ove tvari, od kojih se mnoge ne temelje na spoju spolnih steroida, razvijene su kao alternative androgenima. SARM-ovi djeluju na androgene receptore ispoljavajući agonističke ili antagonističke učinke unutar tkiva koje ekspirira androgene receptore. U osnovi, SARM su androgeni i nema dokaza za različite učinke u usporedbi s drugim androgenima. Primjena SARM-a zdravim starijim muškarcima i ženama u postmenopauzi pokazala je povećanje nemasne mase ovisno o dozi. Podvrgnuti su kliničkim ispitivanjima kao mogućnosti liječenja hipogonadizma, kaheksije i osteoporoze; međutim, konstantno ih povezujemo sa zlouporabom za poboljšanje tjelesnog izgleda i sportskih izvedbi. Njihove učinke, uključujući i one štetne, tek treba u potpunosti razjasniti. Uz androgene će mnogi muškarci koristiti i druge pomoćne lijekove za poboljšanje izgleda ili performansi. Slično androgenima, neki od njih imaju anaboličke učinke poput ljudskog hormona rasta ili inzulina, dok drugi imaju za cilj povećati metabolizam kako bi se smanjio udio masnog dijela tijela, poput klenbuterola i hormona štitnjače. Korištenje drugih nedopuštenih tvari je uobičajeno među muškarcima koji zlorabe androgene. Više od 50% muškaraca koji zlorabe androgene koriste i alkohol, kanabis, kokain ili nikotin. Ove tvari mogu pogoršati štetne učinke uočene kod zlouporabe androgena.

Demografija i motivacija

Veliki dio rada na utvrđivanju karakteristika muškaraca koji zlorabe androgene uključivao je upitnike o demografskim značajkama i obrascima upotrebe koje su sami popunjavali. Muškarci koji zlorabe androgene često su u dobi od 21 do 35 godina; međutim, postoje mnoga izvješća o muškarcima mlađima od 18, pa čak i od 12 godina. Također, postoji sve veći broj muškaraca u starijoj dobi koji nastavljaju ili započinju sa zlouporabom androgena, često motivirani željom za održavanjem mišićavosti i mladolikosti. Studije provedene u Sjedinjenim Američkim Državama i Europi pokazuju da je bijelaca muškaraca koji zlorabe androgene čak 80%, a velika globalna meta-analiza pokazala je značajnu prevalenciju zlouporabe androgena na Bliskom istoku (21,7%). Nerazmjerno visoke stope zlouporabe androgena prijavljene su u skupinama seksualnih manjina, kao što su homoseksualci i biseksualci. Jedna studija na 2733 homoseksualca i biseksualca izvijestila je o doživotnoj prevalenciji od 5,2%.

Jedna američka studija od 233 sudionika izvijestila je da su poremećaji ponašanja u djetinjstvu i zabrinutost oko slike tijela snažno povezani s budućom zlouporabom androgena. Jednako tako kao i fizičko i psihičko zlostavljanje u djetinjstvu. Zlouporaba androgena također je povezana s lošijim društvenim situacijama, neadekvatnim stanovanjem, međuljudskim nasiljem i kriminalom.

Jedna od najvažnijih stvari koju treba uzeti u obzir je motivacija pojedinca za započinjanje i nastavak zlouporabe androgena. U studiji koju su proveli Bonnezeze i dr. na 2385 muškaraca, više od 80% je prijavilo želju za poboljšanjem fizičkog izgleda i dobivanjem mišića kao primarnu motivaciju. Sljedeći najpopularniji razlozi bili su povećanje snage (50%) i problemi sa samopoštovanjem (30%).

Muškarci često prijavljuju strah od pogoršanja kvalitete života. Mišićna masa ili izgled primarni su razlozi zašto se ne prestaje sa zlouporabom androgena.

Zabrinjavajuće je da se 5-10% muškaraca osjećalo nesposobnim prestati koristiti androgene zbog simptoma odvikavanja ili ovisnosti. Procjenjuje se da do 30% muškaraca razvije sindrom ovisnosti. U jednoj studiji, 65% muškaraca ponovno je započelo sa zlouporabom androgena unutar 1 godine.

Jasno je da postoji značajna heterogenost među muškarcima koji zlorabe androgene i da tipični korisnik ne postoji. Nedavni rad Christiansena i sur. i Zahnow et al. je razvio klastere za karakterizaciju različitih i sličnih karakteristika obrazaca upotrebe androgena. One su općenito podijeljene u četiri skupine: (1) tip živiš samo jednom (YOLO); (2) tip sportaša; (3) vrsta blagostanja; i (4) stručni tip. Te se skupine razlikuju u motivaciji, zabrinutosti oko štetnih učinaka, stavu prema riziku i znanju o zlouporabi androgena. Važno je uzeti u obzir ove različite skupine budući da se zlouporaba androgena sada proširila izvan poboljšanja sportske izvedbe. Specifične, ciljane usluge mogu se razviti za te različite populacije i njihove različite potrebe.

Štetni učinci

Gotovo svi muškarci dožive barem jednu nuspojavu tijekom zlouporabe androgena. Zlouporaba androgena povezana je s trostrukim povećanjem smrtnosti. Prestanak zlouporabe androgena treba poticati kod svih konzumenata. U stvarnosti, to može biti teško za mnoge muškarce bilo u vezi s njihovim temeljnim motivima za korištenje, strahovima od prestanka ili simptomima koji se javljaju nakon prestanka. Svi muškarci koji se odluče na prestanak uzimanja androgena trebali bi obaviti klinički pregled i imati medicinsku povijest. Povijest bolesti treba uključivati procjenu simptoma hipogonadizma uz razmatranje mentalnog stanja pacijenta. Informacije o prirodi zlouporabe androgena, uključujući trajanje i korištena sredstva, mogu pomoći u predviđanju vremenskog tijeka spontanog oporavka. Tijekom tjelesnog pregleda mogu biti prisutne značajke kao što su atrofija testisa, trunkalne akne, strije na mišićnim područjima, androgena alopecija, ginekomastija ili periareolarni ožiljci koji ukazuju na prethodnu operaciju ginekomastije. Osnovne laboratorijske pretrage seruma treba provesti uzimajući u obzir moguće štetne učinke.

Shankara-Narayana i sur. izvijestio je da se pokazalo da jedna smanjena razina LH u serumu ispravno identificira zlorabu androgena u 89% sudionika studije, dok je negativna anamneza o drogama snažan prediktor zlorabe neandrogena kod muškaraca koji nikada nisu koristili androgene. S isključivom upotrebom sintetskih netestosteronskih androgena, razine testosterona u serumu često će biti potisnute.

Zdravstvene posljedice

Hipogonadizam i spolna disfunkcija, subfertilnost, atrofija testisa, erektilna disfunkcija, hipogonadizam, neuropsihijatrijska tjelesna dismorfija, poremećaji raspoloženja, agresivnost, hipertenzija, povišen sistolički i dijastolički krvni tlak, kardiovaskularni reverzibilni poremećaj ventrikularne funkcije, reverzibilno povećana masa ventrikula, dislipidemija, niži kolesterol lipoproteina visoke gustoće, povećanje kolesterola lipoproteina niske gustoće, eritrocitoza, porast hemoglobina i hematokrita, hepatotoksičnost povezana s oralnim 17 α -alkiliranim androgenima, hipogonadizam i seksualna disfunkcija.

Dijagnoza muškog hipogonadizma zahtijeva kombinaciju niske razine testosterona (uzetog ujutro natašte) sa simptomima koji su u skladu s nedostatkom testosterona. Zloraba androgena rezultira supresijom HPG osi kroz negativnu povratnu spregu na oslobađanje GnRH iz hipotalamusa i gonadotropina iz hipofize. Muškarci će se obično javljati kliničarima nakon prestanka uzimanja androgena sa simptomima hipogonadizma, uključujući smanjeni libido, erektilnu disfunkciju (ED) i neplodnost.

Procjenjuje se da muškarci koji zlorabe androgene imaju dva puta veći rizik od neplodnosti u usporedbi s onima koji ne koriste androgene. Seminiferalni tubuli u testisima, odgovorni za spermatogenezu, čine dvije trećine volumena testisa. Atrofija testisa nastaje zbog supresije spermatogeneze. Kanayama i sur. i Rasmussen et al. izvijestili su da je prethodna zloraba androgena bila povezana sa značajno smanjenim volumenom testisa u usporedbi s neupotrebom, s obrnutim odnosom između godina zlorabe androgena i volumena testisa. Drugi su izvijestili da se volumen testisa poboljšava s prestankom uzimanja androgena.

Kod nekih muškaraca želja za povećanjem libida je motivacija za zlorabu androgena. Za druge, neočekivani porast libida tijekom zlorabe androgena pozitivan je učinak i može djelovati kao motivator za kontinuiranu ili ponovnu upotrebu. ED ili gubitak libida često se javlja nakon prestanka androgena; jedna je studija objavila da je 27% muškaraca imalo novi ED, a 57% je imalo novi smanjeni libido nakon prestanka. Unatoč primjerenoj nadomjesnoj terapiji testosteronom (TRT), 2 od 24 muškaraca nije uspjelo vratiti normalnu erektilnu funkciju ili libido, što sugerira da ovi simptomi možda nisu potpuno ovisni o testosteronu. Rasmussen et al. pokazao je da su

muškarci koji su ranije zlorabili androgene imali veću učestalost ED-a (27,3%) i gubitka libida (40,1%) u usporedbi s onima koji ih trenutačno koriste ili ih nisu koristili. Istraživanje provedeno u Velikoj Britaniji pokazalo je da je 57% muškaraca doživjelo smanjenu seksualnu želju nakon prestanka uzimanja androgena.

U muškaraca koji su se sami javljali klinici za liječenje seksualne disfunkcije ili neplodnosti, najmanje 3 mjeseca nakon zlorabe androgena 90% njih je imalo nisku razinu testosterona. Kanayama et al. izvijestili su o nižim ukupnim razinama testosterona kod muškaraca koji su prethodno zlorabili androgene u usporedbi s onima koji ih nisu koristili. Poznato je da zloraba androgena snižava razine spolnog hormona (SHBG) i oporavak na normalne razine može biti dugotrajan ili nepotpun kod muškaraca s poviješću zlorabe androgena, što rezultira nižim razinama ukupnog testosterona u serumu.



ZLOUPORABA ANDROGENA

Zadani pristup liječenju hipogonadizma nakon zlorabe androgena sastoji se od budnog čekanja da se vidi hoće li doći do spontanog oporavka HPG osi. Literatura podupire da će se kod većine muškaraca spontani oporavak razine endogenog testosterona i spermatogeneze dogoditi s prestankom uzimanja androgena. Ovo je pristup koji često potiču endokrinolozi. Shankara-Narayana je procijenila da je prosječno vrijeme do oporavka za LH bilo 10,7 mjeseci, 19,6 mjeseci za FSH i 10,4 mjeseca za koncentraciju sperme na temelju prosječnih vrijednosti za zdrave kontrolne skupine.

Mnogi muškarci uzimaju skupinu lijekova koji su kolokvijalno poznati kao terapija nakon ciklusa (PCT), s nedokazanim ciljem obnavljanja endogene proizvodnje testosterona nakon prestanka zlorabe androgena. PCT je nemedicinski izraz koji se koristi za opisivanje heterogene skupine tvari bez recepta u različitim režimima. Često korišteni režim je "Scallyjev protokol" koji se često citira i potiče na internetskim forumima usmjerenim na muškarce koji zlorabe androgene. To obično uključuje 2500 IU humanog korionskog gonadotropina (hCG) svaki drugi dan tijekom 2 tjedna, 50 mg klomifena dva puta dnevno tijekom 30 dana i 20 mg tamoksifena dnevno tijekom 45 dana. Niti ovaj režim, niti bilo koji drugi PCT režim nije proučavan kao dio robusnog randomiziranog kontroliranog ispitivanja. Ovi se lijekovi obično koriste u liječenju muškaraca s neplodnošću i/ili hipogonadizmom koji nije povezan sa zlorabom androgena, kao što je hipogonadotropni hipogonadizam. hCG djeluje kao analog LH hormona koji stimulira endogenu proizvodnju testosterona u Leydigovim stanicama i dovodi do porasta u razinama testosterona u serumu i intratestikularnom testosteronu. Selektivni modulatori estrogenskih receptora (SERM) i inhibitori aromataze (AI) neizravno stimuliraju izlučivanje testosterona inhibiranjem estrogenske povratne sprege na oslobađanje GnRH iz hipotalamusa i izlučivanje gonadotropina iz hipofize. Jedna stvar koja nije dokazana je rezultiraju li ovi lijekovi trajnom endogenom proizvodnjom testosterona kada se prestanu uzimati. Također je moguće zamisliti da bi uporaba ovih lijekova mogla produljiti oporavak od hipogonadizma nastalog zbog zlorabe androgena.

Ginekomastija

Ginekomastija je povećanje žljezdanog tkiva dojke kod muškaraca i javlja se zbog smanjenja omjera androgena i estrogena. Uznemirujući je simptom koji se može vidjeti tijekom aktivne zlorabe androgena i prestanka, s prijavljenom prevalencijom do 52%. To se može dogoditi tijekom zlorabe androgena, osobito s tvarima koje su osjetljive na aromatizaciju u estradiol. Smit i sur. izvijestili su o porastu ginekomastije sa 7% na 19% na kraju ciklusa androgena, sa značajnim porastom razine 17- β -estradiola s 85 na 350 pmol/L tijekom upotrebe androgena. Muškarci koji zlorabe androgene često će se sami liječiti s Als ili SERMs kako bi se smanjio rizik od ginekomastije iako su

ispitivanja još uvijek u tijeku kako bi se utvrdila potencijalna korist. SERM-ovi mogu biti povezani s gubitkom libida i tromboembolijom.

Neuropsihijatrijski problemi

Vjerojatno postoji dvosmjerna veza između zlorabe androgena i psihopatije. Već postojeće stanje mentalnog zdravlja može biti faktor rizika za zlorabu androgena ili zloraba androgena može izazvati de novo psihijatrijske simptome. Tjelesna ili mišićna dismorfija je psihijatrijsko stanje u kojem pojedinac svoje tijelo smatra nedovoljno mišićavim, unatoč objektivnim dokazima koji govore suprotno. Muškarci s tjelesnom dismorfijom imaju veće stope zlorabe androgena u usporedbi s muškarcima bez tjelesne dismorfije, a zabrinutost oko vlastite slike tijekom adolescentskih godina glavni je faktor rizika za buduću zlorabu androgena.

Prvo, suprafiziološka primjena androgena ima izravan učinak na ponašanje muškaraca. Su je proveo dvostruko slijepo, placebom kontrolirano unakrsno ispitivanje primjenom niske i visoke doze metiltestosterona (MT) tijekom 3 dana. Tijekom primjene, sudionici su prijavili euforiju, povećanu energiju i povećano seksualno uzbuđenje. Jedan ispitanik je tijekom studije doživio akutnu maničnu epizodu. Ovi su nalazi bili značajniji tijekom visokih doza MT-a. Ovi su nalazi ponovljeni u sličnoj studiji koja je primjenjivala MT, koja je izvijestila o značajnoj povezanosti s promjenama u ukupnom testosteronu i promjenama u kognitivnim simptomima (zaboravnost, rastresenost), ali nasuprot tome, nema promjena u energiji, seksualnom uzbuđenju, ljutnji ili razdražljivosti. Promjene u agresiji povezane su s promjenama u razinama tiroksina u plazmi koje su se smanjile tijekom primjene visokih doza MT. Konačno, Daly et. al. davao je MT i ispitao cerebrospinalnu tekućinu (CSF) i promjene u ponašanju kod 17 zdravih muškaraca. Razine 5-hidroksiindooctene kiseline, metabolita serotonina, bile su značajno više nakon primjene MT i to je bilo povezano s povećanjem energije i seksualnog uzbuđenja i smanjenom potrebom za spavanje. Promjene u drugim simptomima ponašanja nisu bile povezane s promjenama u likvoru. Iako ove studije ukazuju na neke neuropsihijatrijske promjene tijekom primjene visokih doza androgena, druge studije nisu otkrile značajne promjene u ponašanju tijekom suprafiziološke primjene testosterona kod zdravih muškaraca. Također je vrijedno napomenuti da muškarci koji zlorabe androgene koriste ih u mnogo većim dozama od onih koje su korištene u ovim studijama i to kroz dulje razdoblje. Studije su također uspoređivale muškarce koji zlorabe androgene s muškarcima koji to ne čine. Pope je izvijestio da je 23% muškaraca koji zlorabe androgene imalo veliki poremećaj raspoloženja u usporedbi sa 6% muškaraca koji nisu. To uključuje veliku depresiju, hipomaniju i maniju. Druga studija istih autora izvijestila je da 22% i 12% korisnika androgena pokazuje afektivne i psihotične simptome, respektivno. U studiji koju su proveli Piatkowski i sur., intervjuirani sudionici su

izjavili da trenbolon, androgen koji se obično koristi u injekcijama, ima izraženije psihološke simptome - učinke kao što su agresija, kognitivni deficiti i nasilje u usporedbi s drugim androgenima.

Ovi psihološki učinci mogu biti povezani s promjenama unutar limbičkog sustava. Pokazalo se da amigdala, uključena u obradu emocionalnih odgovora kao što su tjeskoba i agresija, ima značajne razlike u veličini i povezanosti na funkcionalnoj magnetskoj rezonanciji (MRI) kod muškaraca koji su zlorabili androgene najmanje 2 godine, u usporedbi s muškarcima koji nisu. U štakora kojima su davani testosteron cipionat i nandrolon dekanoat utvrđeno je značajno smanjenje gustoće neurona unutar područja lokusa koeruleusa, povezano s neuropsihijatrijskim i neurodegenerativnim stanjima. Za razliku od mnogih drugih štetnih učinaka vidljivih tijekom zlorabe androgena, psihijatrijski simptomi mogu se pojaviti u početku ili se čak pogoršati tijekom prestanka uzimanja androgena. U jednom istraživanju provedenom u Velikoj Britaniji loše raspoloženje prijavilo je 73% (223/306) muškaraca nakon prestanka zlorabe androgena. Lindqvist Bagge et al. izvijestili su o višim stopama psihijatrijskih dijagnoza kod vrhunskih sportaša koji su prije zlorabili androgene u usporedbi sa sportašima koji ih nisu koristili, i to 30 godina nakon što su bili vrhunski sportaši. To je primarno bila depresija i tjeskoba i više je muškaraca tražilo stručnu ekspertizu za ta stanja. Vrijedno je napomenuti da je ova studija ispitivala samo zlorabu androgena tijekom njihove vrhunske sportske karijere i nije uzela u obzir da

su muškarci možda nastavili s upotrebom androgena u kasnijem životu. Jedna danska studija otkrila je da se liječenje anksioliticima, antipsihoticima i antidepresivima značajno povećalo kod muškaraca koji su bili pozitivni na androgene. Druge studije također su izvijestile o povećanim stopama depresije kod muškaraca s prethodnom anamnezom iz koje je vidljiva upotreba androgena.

Jedan od najzabrinjavajućih psihijatrijskih simptoma je suicidalnost. Zabilježeno je da su suicidalne ideje i smrtni slučajevi povezani sa samoubojstvom veći kod muškaraca koji zlorabe androgene u usporedbi s onima koji ih ne koriste. Jedna švedska populacijska studija izvijestila je da smrtnost povezana sa samoubojstvom iznosi 22% među muškarcima koji zlorabe androgene. U 30-godišnjoj studiji praćenja vrhunskih muških sportaša, smrtnost od samoubojstva bila je dva do četiri puta veća u dobi od 30 - 50 godina u usporedbi s općom populacijom. Iako se procjenjuje da je oko petina elitnih sportaša vjerojatno zlorabila androgene, prerano je pretpostaviti uzročnu povezanost i ne uzeti u obzir druge čimbenike kao što su zloraba drugih tvari ili već postojeći psihijatrijski poremećaji - bolesti kao što je depresija.

Hipertenzija

Hipertenzija je glavni čimbenik rizika za kardiovaskularne bolesti i oštećenja kao što su nefropatija i retinopatija. Nadoknada testosterona kod hipogonadalnih sredovječnih muškaraca ima minimalan učinak na krvni tlak sa srednjim sistoličkim porastom od 0,3 mmHg. Brojne presječne studije izvijestile su o povećanju krvnog tlaka kod muškaraca koji zlorabe androgene. Abdullah i dr. su prijavili viši sistolički, ali ne i dijastolički krvni tlak kod muškaraca koji su ranije ili trenutno zlorabili androgene u usporedbi s kontrolnom skupinom (141 mmHg $\pm$ 17, naspram 133 mmHg $\pm$ 11). Nije bilo značajnih razlika u sistoličkom krvnom tlaku između sadašnjih i bivših korisnika koji su imali srednje vrijeme od prestanka 3,75 godina (raspon 1-25 godina), što sugerira da se povećanje krvnog tlaka tijekom zlorabe androgena ne rješava prestankom. Rasmussen et al. slično su izvijestili da su 24-satni sistolički krvni tlakovi viši kod muškaraca koji trenutno zlorabe androgene u usporedbi s kontrolnom skupinom. Dijastolički i srednji arterijski tlak nisu se razlikovali. Konačno, Smit et al. izvijestili su o povećanju sistoličkog i dijastoličkog krvnog tlaka od 6,87 odnosno 3,17 mmHg tijekom razdoblja zlorabe androgena, pri čemu je trećina muškaraca imala sistolički krvni tlak iznad 140 mmHg. To se vratilo na početnu vrijednost 3 mjeseca nakon prestanka androgena, sugerirajući reverzibilnost. Međutim, štetni učinci na krvni tlak nisu uočeni u svim studijama.

Uz učinke zlorabe androgena na krvni tlak, drugi IPED-ovi također mogu pridonijeti hipertenziji, poput beta-agonista i hormona rasta kroz vazokonstrikciju odnosno zadržavanje tekućine. Druge zlorabe dopinga/ droga, poput kokaina i metamfetamina, koje se



ZLOUPORABA ANDROGENA

mogu koristiti istodobno, također su povezane s hipertenzijom. Kod mjerenja krvnog tlaka u ovoj skupini važno je uzeti u obzir veličinu manžete. Netočna veličina manžete često može precijeniti krvni tlak kod muškaraca koji zlorabe androgene, a koji često imaju velik opseg ruke. Iako postoje dokazi da je zloropora androgena povezana s povišenjem krvnog tlaka, treba uzeti u obzir sekundarne uzroke hipertenzije. U odsutnosti prestanka ili s perzistentnom hipertenzijom unatoč prestanku, to treba tretirati kao esencijalnu hipertenziju.

<mn> KARDIOVASKULARNE BOLESTI

Zloropora androgena povezana je s dvostrukim do trostrukim povećanjem kardiovaskularnih bolesti. Ovo povećanje prvenstveno je vidljivo u srčanim bolestima kao što je hipertrofična kardiomiopatija. U pregledu 19 smrtnih slučajeva povezanih sa zloroparom androgena, 14 je imalo dokaze srčane hipertrofije. Nekoliko studija presjeka procijenilo je negativan učinak zloropare androgena na rad srca. Prvo, Rasmussen et al. izvjestio je da je srednje globalno longitudinalno naprezanje lijeve klijetke oslabljeno kod muškaraca s poviješću trenutne ili prethodne zloropare androgena u usporedbi s nekorisnicima. Trenutna zloropora androgena bila je povezana s hipertrofijom miokarda lijeve klijetke, diastoličkom disfunkcijom i smanjenom ejekcijskom frakcijom (količina krvi koju srce pumpa svaki put kada otkuca) lijeve klijetke (LVEF); 56% onih koji trenutno zlorabe androgene imalo je LVEF <52%. Ovi nalazi nisu bili povezani s trajanjem zloropare androgena ili vremenskim trajanjem od prestanka androgena. Slično tome, zloropora androgena povezana je sa smanjenim LVEF-om, većom brzinom otkucaja srca u mirovanju, smanjenim uzdužnim naprezanjem, povećanjem debljine interventrikularnog septuma i stražnje stijenke te povećanom masom lijeve klijetke. Prospektivna studija je pokazala potpunu reverzibilnost i normalizaciju mase lijeve klijetke, krutosti lijeve klijetke i LVEF-a u pojedinaca nakon prestanka ciklusa androgena. Muškarci s trenutnom ili prethodnom poviješću zloropare androgena također su pokazali značajno veći volumen koronarnog plaka i postojala je snažna povezanost s trajanjem zloropare androgena tijekom života, koronarnom patologijom i infarktom miokarda.

Dislipidemija

Promjene u metabolizmu lipida ključni su faktor rizika za kardiovaskularne bolesti. Visoke razine kolesterola lipoproteina niske gustoće (LDL) i niske razine kolesterola lipoproteina visoke gustoće (HDL) povezane su s povećanim kardiovaskularnim rizikom. Shankar-Narayana i sur. pokazali su da trenutni korisnici androgena imaju značajno niže razine HDL kolesterola i više trigliceride u serumu u usporedbi s onima koji ih ne koriste. Bivši korisnici i oni koji to nisu bili nikada nisu pokazali razliku u parametrima lipida, što ukazuje na potpunu reverzibilnost. Prospektivna studija Smita i sur. pokazala je niz promjena u parametrima lipida tijekom zloropare androgena

(medijan trajanja upotrebe 13 tjedana). Došlo je do značajnih povećanja LDL kolesterola od 0,45 mmol/L i ApoB od 18,2 mg/dL. Korištenje oralnih androgena povezano je s većim povećanjem LDL kolesterola i ApoB u usporedbi s neoralnim korištenjem. Prosječna vrijednost HDL kolesterola smanjila se za 0,40 mmol/L, a ApoA1 smanjio se za 36,6 mg/dL. Također je primijećen mali, ali značajan porast razine triglicerida.

Negativan učinak oralnih androgena na metabolizam lipida također je pokazao Thompson.

Eritrocitoza

Eritrocitoza ili policitemija je povećanje razine hemoglobina ili hematokrita u krvi. Eritrocitoza je povezana s povećanim rizikom od tromboze zbog povećane viskoznosti krvi. Testosteron stimulira eritropoezu, a suprafiziološke doze testosterona, kao što se događa kod zloropare androgena, mogu rezultirati značajno povišenim razinama hemoglobina. Čak i kod muškaraca koji primaju nadomjestak testosterona za hipogonadizam može doći do eritrocitoze. Pokazalo se da je učinak testosterona na eritrocitozu izraženiji kako muškarci stare. Smit i sur. izvjestili su o srednjem porastu hemoglobina i hematokrita od 0,33 mmol/L, odnosno 0,03 L/L, tijekom zloropare androgena. Jedna trećina sudionika studije imala je razinu hematokrita iznad normalnog raspona. U ovoj studiji, 3 mjeseca nakon prestanka androgena, razine hemoglobina i hematokrita vratile su se na početnu vrijednost, što ukazuje na potpunu reverzibilnost. Zloropora androgena povezana je s prokoagulacijskim stanjem i trombozom. Suprafiziološke doze androgena povezane su s povećanim koncentracijama u plazmi glavnih inhibitora koagulacije (aktivnost antitrombina; aktivnost proteina C; antigen slobodnog proteina S; antigen inhibitora puta tkivnog faktora (TFPI)), fibrinogena i plazminogena, uz smanjenu fibrinolitičku aktivnost. Povišene koncentracije inhibitora plazmina vidljive su kod muškaraca koji su prije zlorabili androgene, što sugerira da dugotrajno protrombotičko stanje može trajati unatoč prestanku. Opasnosti povezane s eritrocitozom i trombozom sa zloroparom androgena povezane su s izvješćima o slučajevima infarkta miokarda i moždanih udara.

Hepatotoksičnost

Hepatotoksičnost se može očitovati u povišenju jetrenih enzima, uključujući alanin transaminazu (ALT) i aspartat transaminazu (AST); međutim, povišenja jetrenih enzima mogu biti prisutna i nakon vježbanja. U studiji na 15 mladih i zdravih muškaraca razine AST i ALT bile su još uvijek značajno povećane u usporedbi s razinama prije vježbanja. Bilirubin i gama-glutamil transferaza (GGT) se ne povećavaju vježbanjem, tako da bi povišenje ovih serumskih markera trebalo povećati sumnju na bolest jetra. Smit i sur. izvjestio je da su

tijekom zlorabe androgena razine ALT i AST značajno porasle, ali su se vratile na početnu vrijednost tri mjeseca nakon prestanka. Razine kreatinin kinaze istodobno su porasle tijekom tog vremena bez povećanja bilirubina i GGT-a, što ukazuje na mišićno stanje nakon vježbanja, a ne prave hepatotoksičnosti. Dodatno, Shankara-Narayana et al. nisu pokazali razliku u jetrenim transaminazama između sadašnjih, prošlih ili onih koji ne zlorabe androgene. Oralni androgeni imaju veću povezanost s hepatotoksičnošću u usporedbi s androgenima koji se daju injekcijom zbog njihove povećane bioraspoloživosti i smanjene razgradnje u jetri. To se događa zbog supstitucije 17 α -alkilne skupine. Predloženi mehanizmi hepatotoksičnosti izazvane androgenima povezani su s oksidativnim stresom unutar jetrenih stanica. Kroz aktivaciju androgenih receptora, povećane koncentracije reaktivnih kisikovih vrsta rezultiraju mitohondrijskom degeneracijom. Za liječenje ovog problema, neki antioksidansi mogu ograničiti opseg hepatotoksičnosti uzrokovane zlorabom androgena; međutim, potrebna su daljnja istraživanja prije nego što se ovo može utvrditi kao korisna terapija. Broj, vrsta i doza korištenih androgena također mogu pridonijeti riziku od hepatotoksičnosti. Noviji, ali sve češće korišteni SARM-ovi također su povezani s kolestazom i lijekovima -izazvana ozljeda jetra, za koju se pokazalo da se rješava prestankom, kao i svi sintetski androgeni. Druge patologije jetra, poput kolestaze, benignih i malignih lezija jetre (hepatocelularni karcinom) i peliosis hepatis, povezane su sa zlorabom androgena; međutim, oni su uglavnom ograničeni na mali broj slučajeva i, stoga, uzročna povezanost nije u potpunosti utvrđena.

Akne

Akne vulgaris je uobičajeno dermatološko stanje. Androgeni receptori nalaze se u izobilju u lojnim žlijezdama i zloraba androgena može rezultirati hipertrofijom lojnih žlijezda i povećanom proizvodnjom sebuma. Prevalencija akni tijekom zlorabe androgena može biti čak 50%. U usporedbi s kontrolnom skupinom iste dobi, muškarci koji su zlorabili androgene imali su tri puta veću vjerojatnost dijagnosticiranja i liječenja dermatoloških stanja. To su najčešće bili topikalni i sistemski tretmani za akne, ali i tretmani za dermatološke infekcije.

Virusi i infekcije koje se prenose krvlju

Podaci iz Ujedinjenog Kraljevstva procjenjuju da 85% muškaraca koristi IPED u obliku injekcija. Poznato je da su ljudi koji injektiraju doping/droge izloženi riziku od virusa koji se prenose krvlju (BBV) kao što su HIV i hepatitis B i C. Hope et al. izvijestili su o prevalenciji HIV-a od 1,5% kod muškaraca koji ubrizgavaju IPED, što je slična stopa kao među injektorima psihoaktivnih tvari, ali viša nego u općoj populaciji.

Glavni antigen hepatitisa B (anti-HBc) viđen je u 9%, a hepatitis C (anti-HCV) u 5%, što je niže od stope među onima koji injektiraju druge psihoaktivne tvari, ali više od opće populacije.

Osim BBV-a, uporaba injektibilnih androgena povećava rizik od oštećenja na mjestu injekcije i bakterijskih ili gljivičnih infekcija. Rijetko je upotreba injektibilnih androgena bila povezana s kompartment sindromom (sindrom mišićnih odjeljaka je reperfuzijski poremećaj izazvan ishemijskim otokom mišića, zatvorenih u gustom fascijalnom omotaču (najčešće kod podlaktice, potkoljenice i butine). Kao posljedica otoka raste subfascijalni (*intrakompartmentski*) pritisak, što dovodi do narušavanja mikrocirkulacije u mišićima i porasta ishemijskog otoka koji napreduje do gangrene na udovima), hitnim kirurškim zahvatom zbog povećanog pritiska u osteofascijalnom kompartmentu ili rupturom tetive, osobito u gornjem ud.

Zaključak

Zloraba androgena sve je veća briga za javno zdravlje u cijelom svijetu, sa sve većim brojem muškaraca koji ih koriste kako bi postigli tjelesni izgled koje društvo smatra važnim. Studije koje uključuju muškarce koji zlorabe androgene su pune poteškoća. Obično postoji nepovjerenje između muškaraca i zdravstvenih radnika ili istraživača. Muškarci koji zlorabe androgene loše ocjenjuju znanje liječnika te izražavaju nevoljkost u traženju medicinskih usluga, radije tražeći savjet od kolega. Ovaj se savjet može temeljiti na anegdotskim ili pseudoznanstvenim dokazima. Postoji sve veća upotreba TRT-a kao supstitucijske terapije nakon zlorabe androgena, slično onoj koja se koristi u sindromu ustezanja od opioda. Oralni metadon se koristi kao supstitucijska terapija kod ovisnosti o opiodima kako bi se osobni i društveni utjecaj zlorabe opijata sveo na minimum. Za razliku od odvikavanja od opioda, odvikavanje od zlorabe androgena nije opasno po život. Ciljevi zlorabe androgena su stoga različiti i trebali bi se usredotočiti na povlačenje i prestanak, a ne na supstituciju. Ovi problemi, uz trenutačno ograničenu bazu znanstvenih dokaza kod muškaraca koji zlorabe androgene mogu rezultirati poteškoćama u uvjeravanju muškaraca da se podvrgnu tretmanima koji se temelje na prestanku pušenja, a multidisciplinarna istraživanja koja su u tijeku ključna su za rješavanje toga.

Izvor: The New York Academy of Sciences

Slučaj s ligandrolom

Prijenos dopinga tijekom intimnih trenutaka može dovesti do negativnog analitičkog nalaza

Piše **Vesna Barišić**

Selektivni modulatori androgenih receptora (SARMs) nova su klasa tvari koje imaju slična svojstva kao anabolički steroidi, ali s izrazito smanjenim androgenim svojstvima. Kako SARMs može biti zloupotrebljavan za poboljšanje sportske izvedbe zbog svojih anaboličkih svojstava i sposobnosti stimulacije androgenih receptora u mišićima i kostima, Svjetska antidopinška agencija (WADA) ih je 2008. godine zabranila u svim okolnostima prema odjeljku S1.2 Popisa zabranjenih sredstava. Ligandrol je jedan od popularnijih SARMs-a. Akreditirani WADA-in laboratorij identificirao je u urinu jedne sportašice bishidroksy-ligandrol, glavni metabolit ligandrola, u koncentracijama približno 90 pg/mL (uzorak A) i 200 pg/mL (uzorak B). Sportašica je osporila prekršaj antidopinških pravila i zatražila test kose radi dokumentiranja moguće slučajne izloženosti. Otprilike 7 tjedana nakon prikupljanja urina, uzet je uzorak kose (smeđe boje, duljine veće od 20 cm) podijeljen u 6 segmenata od po 1 cm. Ligandrol je testiran tekućinskom kromatografijom u kombinaciji s tandemskom masenom spektrometrijom nakon alkalne inkubacije i ekstrakcije. S granicom kvantifikacije od 1 pg/mg, ligandrol nije identificiran. Čini se da sportašica nije znala da njezin suprug uzima ovu farmakološku tvar, što je potvrđeno njegovim testiranjem kose (ligandrol u koncentracijama 7 i 8 pg/mg u dva segmenta od po 2,5 cm). Sportski arbitražni sud prihvatio je objašnjenje sportašice da je bila izložena ligandrolu putem razmjene tjelesnih tekućina sa suprugom i ukinuo joj privremenu suspenziju. Ovaj slučaj pokazuje da je prijenos zabranjenih tvari između dviju osoba moguć tijekom intimnih trenutaka.

Selektivni modulatori androgenih receptora (SARMs) imaju slična svojstva kao anabolički steroidi, ali s izrazito smanjenim androgenim svojstvima. Upravo ta činjenica čini SARMs zanimljivima jer ne izazivaju klasične steroidne nuspojave kao što su oštećenje jetra, virilizacija, akne, povećanje grudi, produbljivanje glasa ili smanjenje testisa. Već oko deset godina SARMs se istražuje u terapijskom

liječenju nekih bolesti, uključujući osteoporozu, hipogonadizam ili mišićne bolesti poput mišićne distrofije, no do sada nijedan nije odobren. Razlog tomu je razvoj bolesti jetra uzrokovanih ponovnom uporabom SARMs-a. U kategoriji „ostali anabolički agensi“ pod klasom S1.2 Popisa zabranjenih sredstava spadaju i klenbuterol, raktopamid te zilpaterol, koji su promotori rasta kod životinja. Među SARMs-ima najčešće prijavljene tvari su ostarin i ligandrol. Podaci WADA-e pokazuju da je učestalost negativnih analitičkih nalaza (AAF) zbog SARMs-a između 2 i 5 %, dok je učestalost nalaza koji se odnose na ligandrol značajna u posljednjim godinama. Ligandrol, poznat i kao LGD-4033 ili Anabolikum (rjeđe VK5211), razvila je američka tvrtka Ligand Pharmaceuticals. Godine 2018. završeno je kliničko ispitivanje ligandrola te se on primjenjuje kod osoba starijih od 65 godina koje se oporavljaju od prijeloma kuka.

U to je vrijeme davan oralno u dozama od 0,5 do 2 mg dnevno. Iako nije objavljena nijedna klinička studija o ligandrolu i njegovim anaboličkim svojstvima kod ljudi, dnevne doze se prema internetskim forumima korisnika kreću od 5 do 20 mg. Proizvod je dostupan putem internetskih prodavača na mnogim web stranicama. U studiji Basaria i sur. navodi se da LGD-4033 ima produženi poluvijek eliminacije (24–36 sati) i linearnu farmakokinetiku. U toj studiji primijećen je proporcionalan porast koncentracije LGD-4033 na dan 1. i dan 21. nakon ponovnog dnevnog uzimanja doza od 0,1 do 1 mg tijekom 21 dana. Koncentracije LGD-4033 u serumu bile su gotovo tri puta veće na dan 21. nego na dan 1. što odražava akumulaciju nakon višestrukih doza. Metabolizam ligandrola proučavan je in vitro i identificirano je nekoliko metabolita, pri čemu su metaboličke modifikacije uključivale hidroksilaciju u kombinaciji s keto-formacijom ili cijepanjem pirolidinskog prstena, hidroksilaciju i metilaciju te dihidroksilaciju. U studiji izlučivanja kod ljudi, nakon primjene dodatka LGD-4033 za koji se pretpostavlja da sadrži 10 mg aktivne tvari, analiza uzoraka pokazala je da su dva izomera dihidroksiliranog metabolita bili glavni

ciljani metaboliti. U urinu se izvorna tvar izlučuje nakon 3,5 dana (granica detekcije metode nije navedena). Vrijeme eliminacije oba dihidroksilirana metabolita pokazalo je da se prvi izomer detektira do 10 dana, dok se drugi izomer izlučuje i do 21 dan. Kasnije su Thevis i sur. potvrdili važnost ciljanja dihidroksiliranih metabolita tijekom dopinške kontrole. Nedavno je objavljeno da se čak i pri vrlo niskim dozama (1, 10 ili 50 µg) LGD-4033 i njegovi metaboliti mogu detektirati u urinu i nakon nekoliko dana. Ova je studija bila usmjerena na procjenu moguće kontaminacije zbog konzumacije kontaminiranih dodataka prehrani. U sportu, kontaminirani dodaci mogu dovesti do negativnih analitičkih nalaza što je situacija koja je uvijek teško dokaziva. Međutim, kontaminacija dodataka nije jedini scenarij za kontaminaciju. Kao i opća populacija, i amaterski i profesionalni sportaši mogu biti izloženi specifičnim lijekovima putem okolišnih čimbenika. To su Thevis i sur. naznačili pod konceptom "atletski ekposom". Dio ove situacije posljedica je razvoja vrlo osjetljivih instrumenata koji se mogu povezati s ultra specifičnim detektorima, poput visoko rezolucijske masene spektrometrije. Laboratoriji sada mogu mjeriti lijekove u urinu na razini pikograma po mililitru s odgovarajućom točnošću. Kao posljedica, u posljednje vrijeme zabilježen je porast broja negativnih analitičkih nalaza tijekom dopinške kontrole, s procijenjenim koncentracijama lijekova blizu ili čak znatno manjim od 1 ng/mL. Prijavljeni su različiti scenariji kontaminacije, uključujući kontaminaciju hranom (bilo prirodnu ili nakon davanja promotora rasta životinjama), kontaminaciju dodataka prehrani, farmaceutsku kontaminaciju ili prijenos putem sportske opreme, znoja, kože, slina te vaginalnih ili sjemenih tekućina.

Prikaz slučaja u kojem su sportske vlasti priznale prijenos zabranjene tvari i naknadnu križnu kontaminaciju između partnera tijekom intimnih trenutaka.

Povijest slučaja

Sportašica je bila žena, stara 32 godine, i pripadala je vrlo uspješnoj skupini međunarodnih sportaša. Nikada prije nije prekršila antidopinška pravila (ADRV). Tijekom kontrole izvan natjecanja sportašica je dala uzorak urina koji je doveo do negativnog analitičkog nalaza zbog prisutnosti bishidroksy-ligandrola, glavnog metabolita ligandrola.

Procijenjena koncentracija iznosila je 90 pg/mL. Zatražila je analizu uzorka B, koja je potvrdila rezultat s procijenjenom koncentracijom od 200 pg/mL. Obavijest o ovom negativnom analitičkom nalazu (AAF) primljena je tri tjedna nakon kontrole. Isti dan sportašica je privremeno suspendirana. Kako su sportašica i njezin pravni tim osporili povredu antidopinških pravila (ADRV), provedena je analiza dlake kako bi se dokazala odsutnost ili prisutnost ligandrola. Tijekom tog vremena sportašica je saznala da je njezin suprug skrivajući se koristio ligandrol dva mjeseca prije učinjene dopinške kontrole. Sportašica nije znala da suprug koristi ligandrol. Suprug je uzimao 10 mg dnevno, koristeći kapaljku koja je došla uz bocu, u prosjeku 6 dana u tjednu. Sportašica i njezin suprug imali su tijekom tog razdoblja nekoliko intimnih odnosa. Kako bi se potvrdila uporaba ligandrola od strane supruge, također je zatražena analiza njegove vlas kose. Sportašica je tvrdila da nije kriva niti je bila nemarna jer je ligandrol ušao u njezin organizam nenamjerno putem razmjene tjelesnih tekućina sa suprugom. Prema tvrdnjama sportašice - bila je izložena ligandrolu zbog intimnog kontakta sa suprugom tijekom razdoblja kada je on koristio taj lijek. Sportašica je navela da nije znala, niti je mogla razumno posumnjati da je njezin suprug koristio zabranjenu tvar, kao i da intimni kontakt predstavlja rizik od kontaminacije. Također je navela da njezina antidopinška edukacija nije sadržavala upozorenja da se zabranjene tvari mogu prenijeti tjelesnim tekućinama.



INTIMNI TRENUTAK – POZITIVAN TEST

Uzorci dlake/kose

Uzorke za kontrolu kvalitete (QC) pripremali su koristeći uzorke kose prikupljene od laboratorijskog osoblja. Prije korištenja uzoraka potvrđena je odsutnost kromatografskog signala na retencijskom vremenu analiziranih tvari. Laboratorij je primio međunarodnim kurirskim putem pramen dlaka/kose sportašice i pramen dlaka/kose njezinog suprug, svaki s kompletnim lancem čuvanja:

- sportašica: dlaka/kosa je bila smeđe boje, orijentirana korijenom prema vrhu, duljine veće od 20 cm
- suprug: dlaka/kosa je bila crne boje, orijentirana korijenom prema vrhu, duljine 5 cm

Oba uzorka kose uzeta su sedam tjedana nakon dopinške kontrole (urin). Uzorci su do analize bili pohranjeni na suhom, na sobnoj temperaturi, u mraku.

Priprema dlake/kose

Nakon dekontaminacije s dva ciklusa pranja 5 mL diklorometana po 2 minute, uzorci kose su segmentirani na sljedeći način:

- kosa sportašice: 6 segmenata po 1 cm
- kosa suprug: 2 segmenta po 2,5 cm

Na temelju prosječne brzine rasta dlake/kose na glavi od 1 cm mjesečno, datum dopinške kontrole pokriven je segmentom kose sportašice od 1 do 2 cm.

Ligandrol je analiziran prema objavljenoj metodi. Ukratko, ligandrol je mjeran LC–MS/MS metodom nakon noćne inkubacije 30 mg nasjeckane dlake/kose u boratnom puferu pH 9,5 (kosa je rezana škarama na komadiće manje od 1 mm) i naknadne ekstrakcije otapalima u prisutnosti 250 pg bikalutamida-d4 kao unutarnjeg standarda.

Metoda je smatrana prihvatljivom. U kosi sportašice nije pronađen ligandrol, posebno u segmentu (1 do 2 cm) koji odgovara datumu kontrole, dok je kosa prikupljena od suprug bila pozitivna na 7 i 8 pg/mg. Podaci o identifikaciji ligandrola u kosi vrlo su ograničeni. Samo 3 studije su predstavile koncentracije u rasponu od 1 do 65 pg/mg. Pozitivni nalazi u kosi prikupljenoj od suprug u skladu su s tim koncentracijama. Budući da se ligandrol općenito primjenjuje u dozi od 10 mg dnevno tijekom više tjedana, čini se da je lijek slabo ugrađen jer su detektirane koncentracije niže od 100 pg/mg. Zaključak je da je vjerojatnije da je nuspojava sportašice nastala zbog prijenosa lijeka tijekom intimnog kontakta sa suprugom. S obzirom na rezultate, Odjel za borbu protiv dopinga Sportskog arbitražnog suda (CAS) donio je arbitražnu odluku (2024/ADD/95) kojom je ukinuta privremena



suspenzija s obzirom na to da je sportašica dokazala da ne snosi nikakvu krivnju ili nemar za nastalu nuspojavu. Koncept prijenosa lijeka tijekom intimnih trenutaka pregledao je Kintz 2024. U ovom radu opisani su preduvjeti za prijenos farmakoloških tvari između pojedinaca, uključujući nisku koncentraciju dopinških sredstva (ovdje ligandrola) pronađenu u urinu sportašice, negativan rezultat testa kose sportašice i pozitivan rezultat testa kose partnera. Doista, CAS je ovu situaciju priznao još 2009. godine u slučaju Richarda Gasqueta. Igrač je bio kontaminiran kokainom kada je ljubio djevojku koja je nedavno koristila drogu. Danas se ovaj slučaj smatra sudskom praksom i sada se prijavljuje kao „obrana ljubljem“. Neke nedavne recenzirane publikacije predstavile su slične slučajeve, uključujući ligandrol, ostarin, kardarin ili GW1516 ili mesterolone. U svim tim slučajevima, test kose sportašice i partnera bio je odlučujući. Treba istaknuti da su svi ovi podnositelji zahtjeva bile žene, za razliku od ranijih slučajeva muške konzumacije kokaina. U tim slučajevima, sportašica je negirala upotrebu dopinga i imala je intimne trenutke (ljubljenje, seksualne aktivnosti) s muškim partnerom (dečkom ili suprugom) koji je koristio u sportu zabranjene tvari. Iako je kontrolirane studije teško provesti, spolno prenosivi doping je moguć. Moraju postojati jaki dokazi da sportaš i partner imaju intimnu vezu. Zbog zabrinutosti oko privatnosti, može biti komplicirano dobiti točne detalje o vezi. Rješavanje detalja o intimnosti može imati brojne privatne posljedice, poput svađe para, prekida veze, uključivanja treće osobe (ljubavnika) ili razvoda s ogromnim obiteljskim i financijskim posljedicama. Sportaš se može bojati medijskog skandala ili ne htjeti implicirati partnera, posebno kada je partner nezakonit.

Kako bi se objasnio prijenos zabranjenih tvari tijekom intimnih trenutaka kao izvor kontaminacije sportaša, ravnoteža vjerojatnosti može se temeljiti na sljedećim činjenicama: niska koncentracija dopinških tvari ili njihovih metabolita otkrivena u urinu tijekom kontrole, odsutnost ili minimalna koncentracija 'zabranjenog' u kosi sportaša, snažna identifikacija izvora (partner koji konzumira dopinško sredstvo) i prisutnost analita u kosi partnera u koncentracijama u skladu s ponovljenom upotrebom.

Predstavili smo slučaj sportašice kod koje je ligandrol otkriven u urinu i ADRV je osporen. Nakon što je slijedio spomenuti protokol bilo je moguće zatražiti od sportskih vlasti potvrdu o nepostojanju krivnje ili nemara, što je CAS prihvatio i ukinuo joj suspenziju. Odjel za antidoping CAS-a smatrao je da je sportašica ispunila svoju dužnost pažnje uz razuman oprez i da nije mogla znati ili sumnjati da njezin suprug koristi ligandrol, niti je bila svjesna potencijalnog rizika od kontaminacije. Kontaminaciju sekundarnim prijenosom tijekom intimnih trenutaka potvrdili su znanstvenici koji rade na području antidopinga.

Istraživanja koncentracija i metaboličkih profila dopinških sredstava i antidepresiva u ljudskoj sjemennoj tekućini korištenjem tekućinske kromatografije - masene spektrometrije

Egzogene tvari, uključujući doping, droge i kemikalije mogu prijeći u ljudsku sjemenjku tekućinu i utjecati na mušku plodnost i reprodukciju. Osim toga, tvari relevantne u kontekstu programa testiranja dopinga mogu se prenijeti u urin sportašice (nakon nezaštićenog spolnog odnosa) i izazvati takozvani nepovoljan analitički nalaz. Ovdje se postavlja pitanje je li moguće analitički razlikovati namjerne dopinške prekršaje od nenamjerne kontaminacije urina sjemenom tekućinom. U tu svrhu analizirano je 480 sjemenih tekućina nespoportaša kako bi se identificirali rasponi koncentracija i profili metabolita terapijskih lijekova koji su također klasificirani kao dopinška sredstva. Stoga je razvijen postupak probira korištenjem tekućinske kromatografije spojene na trostruki kvadrupolni maseni spektrometar, a sumnjivi uzorci (tj. uzorci koji ukazuju na prisutnost relevantnih spojeva) dodatno su podvrgnuti tekućinskoj kromatografiji - masenoj spektrometriji visoke rezolucije (tandem). Metoda probira dala je 90 nalaza (uključujući inhibitore aromataze, selektivne modulare estrogenskih receptora, diuretike, stimulanse, glukokortikoide, beta-blokatore, antidepresive i neodobreni agonist delta receptora aktiviranog proliferatorom GW1516) u ukupno 81 uzorku, pri čemu je 91% ovih sumnjivih slučajeva potvrđeno metodom potvrde. Osim intaktnog lijeka, u sjemennoj tekućini povremeno su uočeni i metaboliti faze I i faze II. Ova je studija pokazala da se različiti lijekovi, uključujući one kategorizirane kao dopinška sredstva, razgrađuju u sjemenjku tekućinu. Praćenje tvari i metabolita može doprinijeti boljem razumijevanju distribucije i metabolizma egzogenih tvari u sjemennoj tekućini koje mogu biti odgovorne za oštećenje muške plodnosti.

Izvor:

Pascal Kintz *, 1, 2, Laurie Gheddar 1
Institut za pravnu medicinu, 11 rue Humann, 67000 Strasbourg,
Francuska

Specijalisti za dopinške koktele

Poznato je da su sportaši sasvim dobro upoznati s tim koje će lijekove, zabranjene u sportu, koristiti kako bi poboljšali vlastitu izvedbu. Vjerujemo i to da im je sasvim poznat način administriranja nekog lijeka. Ono što nas zanima je to koliko su upoznati s posljedicama po zdravlje.

Piše **Vesna Barišić**

Dr. Chris S. Biggs opisuje tri glavne skupine farmakoloških tvari koje se nalaze u ormariću s lijekovima beskrupuloznih biciklista.

Svi znamo da mnogi natjecatelji, biciklisti, koriste doping kako bi poboljšali svoj performans.

Sa svakim velikim natjecanjem, pritisci koji se stavljaju na natjecatelje, bilo stvarni ili percipirani, rastu. Kad se to poveže s ogromnim fiziološkim i emocionalnim zahtjevima teške konkurencije, i nije teško shvatiti zašto su generacije biciklista podlegle iskušenju i odlučile koristiti tvari za poboljšanje izvedbe.

Napredak u farmakologiji i medicini dramatično je povećao dostupnost lijekova s potencijalom za poboljšanje izvedbe. Najstrastveniji kušači novih lijekova bili su upravo biciklisti.

Većina ovih sredstava (tvari i metoda) ima legitimnu kliničku upotrebu.

Za regulatorna tijela kao što je Svjetska antidopinška agencija (WADA), to je često predstavljalo probleme za potencijalno stavljanje takvih sredstava na Popis zabranjenih sredstava. Postoji li nešto poput minimalne prihvatljive razine u biološkom uzorku natjecatelja?

U kojoj dozi lijek postaje ergogen? Što je s obrascima liječenja i korištenja?

Situaciju dodatno otežava široko rasprostranjena zajednička primjena 'agensa za maskiranje' (diuretici). Oni mogu pomoći sportašu u izbjegavanju otkrivanja tijekom dopinških testiranja jer diuretik povećava brzinu kojom se lijek (i njegovi produkti razgradnje) eliminiraju iz tijela.



Koje su to tvari? Kako one utječu na fiziologiju biciklista? Ovdje je sažet i informativan prikaz glavnih kategorija zabranjenih tvari koje su u biciklizmu u čestoj uporabi.

Stimulansi

Amfetamin, metilfenidat, kokain, kofein

Ove su tvari među biciklistima najčešće koriste, a njihova uporaba (vrijeme koliko ga sportaš uzima) traje gotovo do početaka samog natjecanja. Prijašnji natjecatelji na Tour de Franceu često su koristili 'la Moutarde' (boce s vodom pune otopine kokaina) ili 'la Bomba' (amfetamini). Kontroverzno, WADA je uklonila kofein, najrašireniji stimulans, sa Popisa zabranjenih sredstava iz 2005. godine.

Čemu služe?

Postoji relativno malo legitimnih medicinskih upotreba stimulansa. Kokain se povremeno koristi kao zubni anestetik, dok se amfetamin i metilfenidat koriste u liječenju poremećaja budnosti, poput narkolepsije i poremećaja pažnje i hiperaktivnosti (ADHD).

Kako djeluju?

Svi stimulansi djeluju u mozgu (centralno) i tijelu (periferno). Razlikujući se samo u snazi i trajanju djelovanja, svi ti „agensi“ dovode do povećane budnosti, povećanja krvnog tlaka, otkucaja srca i dubine disanja. Centralni efekti također znače da će korisnik moći djelomično neutralizirati učinke umora. Stimulansi također mogu povećati natjecateljev prag boli, dopuštajući taj dodatni potisak iznad maksimalnog napora.

Kada se koriste?

Stimulanse nije potrebno uzimati u kontinuitetu prije natjecateljskog događaja jer oni imaju uglavnom trenutne učinke. Međutim, kontrolirane „droge“ poput amfetamina i kokaina obično se kronično zlorabe i to može dovesti do ovisnosti.

Kako se administriraju?

Stimulansi su dostupni u raznim oblicima, a najčešći su to tablete. Povremeno se kokain daje intravenski - injekcijom, ali najčešće se ušmrkava, tako da prolazi kroz osjetljive membrane koje oblažu nos i brzo ulazi u krvotok.

Koliko dugo traju učinci?

Općenito, stimulansi imaju relativno kratko djelovanje, opet uvelike ovisno o njihovom načinu primjene. Na primjer, doza ili 'hit' kokaina će proizvesti maksimalne učinke za nekoliko minuta, koji počinju nestajati nakon otprilike 20 minuta. Amfetamin, posebno ako se uzima u obliku tableta, ima mnogo dugotrajniji učinak, korisnici se općenito osjećaju neprirodno budnim mnogo sati kasnije.

Koriste li se s nečim drugim?

Biciklisti će uzimati stimulanse pojedinačno ili kao koktel nekoliko srodnih lijekova. Čini se da ovdje nema pravila, iako se stimulansi često mogu uzimati uz dugotrajnije 'terapije', poput steroida, EPO-a i hormona rasta (hGH). Čini se da je razlog taj što te druge tvari mogu osigurati 'gorivo' za izvedbu, dok stimulans osigurava 'paljenje'.

Koje su moguće nuspojave?

One doista mogu biti vrlo ozbiljne i općenito se odnose na dozu i trajanje uporabe. Velike doze kofeina mogu izazvati konvulzije i napade tjeskobe. Još ozbiljnije, dugotrajna uporaba amfetamina i kokaina često rezultira ovisnošću. U predoziranju, a posebno kada je natjecatelj dehidriran, fizičke nuspojave mogu biti opasne po život. To može uključivati moždani udar, srčani udar i hipertermiju (opasno povećanje tjelesne temperature). Hipertermija nakon uzimanja amfetamina gotovo je sigurno ubila Toma Simpsona na Mont Ventouxu 1967. Neki dokazi upućuju na to da je kronična zlouporaba stimulansa bila čimbenik koji je doprinio smrti pobjednika Tour de Francea 1998. godine Marca Pantanija.

Anabolički androgeni steroidi (AAS)

Nandrolon, DHEA, 4-hidroksitestosteron

VJEROJATNO najzloglasnija skupina sredstava koje koriste sportaši. Radi se o mješavini sintetičkih i prirodnih sredstava koja imaju niz složenih fizioloških učinaka.

Čemu služe?

Medicinska upotreba AAS-a usmjerena je na liječenje žljezdanih ili endokrinih poremećaja, uključujući bolesti nadbubrežne žlijezde i osteoporoze u žena. Muškarci se mogu liječiti derivatom testosterona kao nadomjesnom terapijom nakon oporavka od raka testisa.

Kako rade?

Osim ispravljanja endokrinih problema, ovi lijekovi potiču razvoj muških spolnih obilježja, uključujući povećanu mišićnu masu i „izlaznu“ snagu, promjene u masnom djelu tkiva i distribuciji masti. Psihološki učinci znače da će biciklist postati konkurentniji, agresivniji i otporniji na umor.

Kada se koriste?

Za razliku od stimulansa, AAS se uzima dugotrajno jer nemaju trenutni farmakološki učinak. Moraju se uzimati tijekom relativno dugog razdoblja kako bi proizveli značajan učinak na izvedbu. Obično se progresivno rastuća doza jednog ili više AAS uzima mnogo mjeseci prije natjecanja - proces poznat kao 'slaganje' - sa smanjenjem doze mjesec ili dva prije natjecanja. Ova potonja strategija je pokušaj da se

ENCIKLOPEDIJA DOPINGA U BIKIKLIZMU

smanje šanse za otkrivanje (urin će sadržavati prekomjernu količinu AAS metabolita epitestosterona, u usporedbi s razinama testosterona), dok korist za performans biciklista ostaje.

Kako se administriraju?

AAS su do stupni u raznim oblicima, ali se najčešće uzimaju u obliku tableta ili injekcijama. Zabrinjavajuće je da su doze koje se koriste često daleko veće od onih koje se smatraju sigurnima za liječenje medicinskih stanja.

Koliko dugo traju učinci?

Ovi lijekovi djeluju na razini gena i izazivaju dugoročne promjene u načinu na koji stanice izražavaju neke gene. Fiziološki učinci liječenja stoga su općenito dugotrajni: povećana mišićna masa, snaga i brzina često su još uvijek vidljivi mnogo mjeseci nakon prestanka liječenja. U nekim slučajevima te promjene mogu čak postati polutrajne.

Koriste li se s nečim drugim?

Obično sa stimulansima (tijekom događaja), EPO i/ili hormonom rasta. Slaganje nekoliko AAS također je uobičajena praksa.

Koje su moguće nuspojave?

S obzirom na to da ti agensi zapravo mijenjaju način rada čitavog niza gena, možda nije iznenađujuće da su potencijalne nuspojave dugotrajne uporabe AAS-a široke i ozbiljne. AAS uvelike smanjuju 'dobar' kolesterol u korist 'lošeg'. To znači da su dugotrajni korisnici pod mnogo većim rizikom od srčanog ili moždanog udara.

Krvni tlak je također abnormalno visok, što dodatno povećava rizik od moždanog udara. Budući da su ti lijekovi androgeni (to jest, oponašaju fiziološke učinke tjelesnog - vlastitog testosterona), korisnici mogu postati maskulinizirane s razvojem muških spolnih karakteristika (na primjer, dlake na licu, ogrubljenje kože, smanjenje jajnika), dok se kod muškaraca prekomjerne količine AAS-a pretvaraju u spojeve slične estrogenu - to može dovesti do razvoja grudi. Psihološki učinci korištenja AAS-a mogu rezultirati trajnim i alarmantnim promjenama osobnosti.

Peptidni hormoni

Epoetin alfa (EPO), hormon rasta (hGH), inzulinu sličan faktor rasta (IGF-1), inzulin

Ovi agensi su relativno novi na biciklističkoj sceni, a EPO je posebno dobio veliku medijsku pozornost posljednjih godina. Svi ovdje navedeni primjeri proizvedeni su kao umjetne zamjene za hormone koji se prirodno pojavljuju u tijelu. Stoga oponašaju djelovanje tih hormona u kontroli niza važnih fizioloških procesa.

Čemu služe?

Za ove lijekove postoje različite medicinske namjene. EPO se koristi za pomoć u liječenju niskog broja eritrocita - crvenih krvnih zrnaca (anemije) u bolesnika s teškom bolešću bubrega; hGH se daje za „ispravljanje“ zastoja u rastu, uglavnom kod djece abnormalno niskog rasta; inzulin se koristi za zamjenu prirodnog hormona kod dijabetičara gdje pomaže regulirati normalnu razinu šećera i masti u krvi.

Kako rade?

EPO oponaša prirodni proces pri čemu se stimulira oslobađanje tjelesnog hormona iz bubrega kao odgovor na pad količine kisika koji se prenosi krvlju. Na primjer, to može biti uzrokovano naglim usponom na veliku nadmorsku visinu (gdje je zrak rjeđi) ili kao rezultat prekomjernog gubitka krvi. Bez obzira na podražaj, EPO djeluje na stanice u našoj koštanoj srži kako bi stimulirao proizvodnju novih crvenih krvnih stanica. Upravo su te stanice odgovorne za prijenos kisika iz pluća u tkiva. Dakle, postoji prilično jednostavan odnos: više EPO-a u krvi, više crvenih krvnih stanica (veći hematokrit), jednako je više kisika za umorne mišiće.

S druge strane, hGH je hormon koji proizvodi hipofiza, a koji je neophodan za normalan rast djece i pomaže tijelu u izgradnji mišića i kostiju.

IGF-1 do sada nema legitimnu medicinsku upotrebu i čini se da djeluje izravno na razini tkiva (osobito mišića), gdje stimulira povećanje sinteze proteina i metabolizma masti.

Osim svojih dobro poznatih učinaka na šećer u krvi kod dijabetičara, inzulin, zajedno s hGH-om i IGF-1, ima anaboličke učinke na uglavnom mišićno tkivo. U konačnici, sva tri agensa mogu dovesti do povećanja mišićne mase i snage, zajedno sa smanjenom umornošću.

Čini se da biciklisti sada daju prednost ovoj metodi poboljšanja izvedbe u odnosu na gotovo sve druge. Sportaši mogu ilegalno koristiti hGH u kombinaciji s AAS-om u pokušaju povećanja mišićne mase i snage.

Kada se koriste?

Kao i AAS, svi peptidni hormoni zahtijevaju relativno dugotrajnu primjenu kako bi se značajno poboljšala učinkovitost. Ponovno će se koristiti oblik 'cikličnih' doza kako bi se smanjio rizik da se uzorci pokažu pozitivnima na zabranjenu tvar tijekom ili neposredno prije natjecanja. Učinkovitost metoda detekcije ovih zabranjenih tvari je još upitna, a suštinski problem je to što je tehnički teško razlikovati vlastiti hormon pojedinca od onog koji je uzet "terapijski".

Kako se administriraju?

Svi peptidni hormoni su proteini. To znači da ih razgrađuje kiselina u želucu, otprilike na isti način kao i proteine u hrani tijekom probave. To znači da se svi moraju primijeniti injekcijom, obično u mišić ili pod kožu.

Koliko dugo traju učinci?

Opet, kao i AAS (i jedan od čimbenika koji ove lijekove čini privlačnima natjecateljima), anabolički učinci svih njih relativno su dugotrajni. Inzulin, kada se legitimno uzima za liječenje dijabetesa, ima prilično kratko djelovanje na razinu šećera u krvi.

Međutim, obrazac davanja koji je usvojio netko tko traži dobrobiti za poboljšanje sportske izvedbe znači da je razina lijeka u krvi gotovo stalno povišena. To će nastojati maksimizirati anaboličko djelovanje lijeka.

EPO dovodi do brzog porasta hematokrita (ponekad i do 60 posto; normalan raspon 45-50 posto), s mjerljivim porastima koji su još uvijek vidljivi četiri mjeseca nakon povlačenja lijeka. To je stoga što nove krvne stanice imaju životni vijek od oko 120 dana.

Koriste li se s nečim drugim?

Kao i kod AAS-a, slaganje je uobičajeno kod peptidnih hormona; konkurenti često miješaju koktel različitih farmakoloških tvari. Tijekom događaja oni također mogu nadopuniti ovaj režim stimulansom.

Koje su moguće nuspojave?

Uporna uporaba ovih lijekova može dovesti do nekih ozbiljnih i po život opasnih nuspojava. Inzulin, ako se uzme u predoziranju, može uzrokovati smrtonosni pad razine šećera u krvi (hipoglikemiju), što dovodi do kome i na kraju do srčanog zastoja. hGH djeluje i na druga tkiva osim skeletnih mišića, tako da je opasno povećanje organa kao što su srce, bubrezi, jetra i slezena uobičajeno. To dugoročno može dovesti do oštećenja organa.

Međutim, obrazac davanja koji je usvojio netko tko traži dobrobiti za poboljšanje performansi znači da je razina lijeka u krvi gotovo stalno povišena. To će nastojati maksimizirati anaboličko djelovanje lijeka.

Možda najzloglasnije, korištenje EPO-a, povezano je sa smrću brojnih biciklista. Jako povećan hematokrit, iako povećava kapacitet krvi za prijenos kisika, ima jedan veliki nedostatak: više krvnih stanica u istom volumenu krvi daje 'ljepljiviju' krv.

Krv ima povećanu tendenciju zgrušavanja (osobito ako natjecatelj dehidrira ili se pregrije), što dovodi do stvaranja ugrušaka u plućima, mozgu i koronarnim žilama. Smrt je prečesta posljedica uporne uporabe EPO-a, osim ako se hematokrit vrlo pažljivo prati i ne dopusti da se popne iznad oko 50 do 52 posto.

Izvor: Dr Chris S. Biggs je viši predavač fiziologije i farmakologije na Sveučilištu Westminster.



Smanjena osjetljivost na doping

Sportaši koji manje upotrebljavaju dodatke prehrani i imaju jake moralne vrijednosti trebali bi biti manje podložni doping. Uporaba dodataka prehrani povezana je s uporabom dopinga zbog uvjerenja da su dodaci prehrani neophodni za dobru izvedbu. Ovo može sugerirati na to da će sportaši biti manje osjetljivi na doping ako budu manje upotrebljavali dodatke prehrani.

Piše Vesna Barišić

Sportaši imaju povećane potrebe za energijom, a uravnotežena prehrana sastavljena od različitih prirodnih namirnica pruža više mogućnosti za dobivanje potrebnih nutrijenata. Većina stručnjaka za sportsku prehranu slaže se da suplementacija neće nužno poboljšati izvedbu. Međutim, sportaš koji uzima jednostavnu vrstu vitamina ili minerala jedanput dnevno, a koji ne premašuju razine hranjivih tvari preporučenih unosa u prehrani (DRA) / referentnog unosa u prehrani (DRI), vjerojatno ne čini nikakvu štetu. Sportaš bi se trebao posavjetovati sa svojim sportskim dijetetičarom ili drugim zdravstvenim radnikom kako bi utvrdio je li mu potreban dodatak vitamina i minerala za održavanje optimalnog zdravlja.

Dodaci prehrani definirani su kao proizvodi koji sadrže „dijetalne sastojke“ namijenjene nadopuni prehrane. To uključuje vitamine, minerale, aminokiseline, biljke te tvari kao što su enzimi, tkiva organa i žlijezda itd. Neki tvrde da se povećana uporaba mnogih vitamina, minerala, ljekovitog bilja, kao i drugih dodataka prehrani može pripisati donošenju Zakona o zdravlju i obrazovanju o dodacima prehrani (DSHEA) 1994. Pod DSHEA-om, Uprava za hranu i lijekove (FDA) NE regulira nikakve dodatke, pa tako ni vitamine, minerale, aminokiseline, biljke i druge botaničke pripravke za sigurnost ili učinkovitost (bez obzira na to djeluju li). Osim toga, donošenje DSHEA-e proizvođačima je omogućilo da objave samo ograničene podatke o prednostima

dodataka prehrani. Proizvodi lako dolaze na tržište bez prvotne provjere, a ako je potrebno, vrlo ih je teško ukloniti, čak i kada postoji ozbiljna zabrinutost u pogledu njihove sigurnosti za zdravlje.

Zakon o kontroli anaboličkih steroida iz 2004., (SB 2195) stupio je na snagu 20. siječnja 2005., kao amandman na Zakon o kontroliranim tvarima. Zakon klasificira niz prohormona, ili prekursora steroida, koji su se prethodno proizvodili kao dodaci prehrani, kao kontrolirane tvari; što njihovu distribuciju bez liječničkog recepta čini nezakonitom. Prema ovom Zakonu, za posjedovanje i/ili distribuciju ovih tvari može biti propisana kazna zatvora do pet godina. Dok neke glavne dodatke prehrani proizvode odgovorni proizvođači, sve je više onih koji sadrže opasne i neotkrivene sastojke, uključujući steroide, stimulanse i druge opasne lijekove. Jedan od glavnih problema je što beskrupulozna poduzeća reklamiraju dodatke obogaćene ovim opasnim tvarima, iskorištavajući želje brojnih potrošača za maksimiziranjem sportskih dostignuća ili estetskih poboljšanja, te ih reklamiraju kao zdrave i sigurne proizvode, iako to nisu. Većina nije svjesna da se dizajnerski steroidi i drugi opasni lijekovi namjerno prodaju kao dodaci prehrani i da važeći zakoni tim proizvodima omogućuju da iznimno jednostavno dođu na tržište. Najbolje procjene sugeriraju da su trenutačno dostupne stotine dodatnih proizvoda koji sadrže jedan ili više od 20, pa i do 25 dizajnerskih steroida. Početni dokaz kontaminacije





SUPLEMENTACIJA I IZVEDBA

Zaštiti se! Ovo je STVARNA briga. Umjesto da se oslanjate na reklame tvrtki koje vam pokušavaju prodati svoje proizvode, kao potrošač imate odgovornost educirati se. U svijetu borbe protiv dopinga primjenjuje se stroga odgovornost i sportaši su odgovorni za ono što se nalazi u njihovu organizmu u vrijeme provođenja dopinške kontrole. Anabolički steroidi i stimulansi zabranjeni su klase tvari u sportu. Na sportašu, ili potrošaču je da istraži pouzdane izvore informacija koji mogu upozoriti na mnoge tvari za koje se zna da su uključene u dodatke prehrani i koje zapravo mogu naštetiti nečijem zdravlju ili sportskoj karijeri. Ne postoji način za odabir suplementa bez rizika, s obzirom na to da je jedini način za nulti rizik – ne upotrebljavati suplemente. Ako je potrebno uzimati dodatak prehrani, najbolji način da smanjite rizik od nekvalitetnog ili kontaminiranog proizvoda je da odaberete onaj koji je certificirala treća strana koju preporučuje Hrvatski olimpijski odbor (u slučaju Hrvatske).

WADA-in je cilj razviti obrazovne programe koji smanjuju namjerni i nenamjerni doping te osposobiti sportaša da donese informiraniju odluku o uporabi zabranjenih tvari. Otkriveno je da su promjene u rezultatima osjetljivosti na doping neizravno povezane s promjenama u dodacima prehrani. Ovo sugerira da promjena odluke sportaša o uporabi dodataka prehrani također može promijeniti njihovu osjetljivost na doping.

Međunarodni standard za edukaciju Svjetske antidopinške agencije nacionalnim i međunarodnim sportskim organizacijama nalaže da procijene svoje obrazovne programe. Britanci su se pozabavili ovom temom te su obavili ispitivanje učinkovitosti nacionalnog antidopinškog programa.

Proučavali su sportaševu osjetljivosti na doping, namjeru uporabe dodataka prehrani, osviještenost duha sporta i moralnih vrijednosti, znanja i prakse u borbi protiv dopinga i zviždanja, prije, te tri mjeseca nakon pohađanja programa edukacije o doping/antidoping. Nakon tromjesečnog praćenja, sportaši su prijavili smanjenu osjetljivost na doping i smanjenu namjeru uporabe dodataka prehrani, te povećanu važnost vrijednosti znanja o borbi protiv dopinga i prakse borbe protiv dopinga i zviždanja. Moderirane medijske analize otkrile su da su promjene povezane s programom u osjetljivosti na doping neizravno povezane s promjenama u namjeri uporabe dodataka prehrani i da je taj neizravni odnos moderiran moralnim vrijednostima. Ovi nalazi potvrđuju učinkovitost nacionalnog antidopinškog obrazovnog programa. Smanjenim uzimanjem dodataka prehrani smanjuje se i osjetljivost na doping – umanjuje se vjerojatnost uzimanja zabranjenih tvari.

Izvor:

Philip Hurst ^a, Ailish King ^b, Kelly Massey ^c, Maria Kavussanu ^d, Christopher Ring ^d

dodatka bio je otkrivanje hormona ili prohormona koji nisu navedeni na etiketi dodatka. U istraživanju tržišta dodataka prehrani iz 2004. godine, akreditirani laboratorij Međunarodnog olimpijskog odbora otkrio je da su 94 dodatka (od njih 634) kontaminirana ili neadekvatno deklarirana.

S obzirom na ukupnu mogućnost kontaminacije suplementima, rizik od uzimanja pogrešno označenih suplemenata stvarna je prijetnja karijerama mnogih sportaša i zdravlju svih potrošača. Neki proizvodi mogu nenamjerno biti „zaraženi“ tvarima kao što su pesticidi ili teški metali, dok drugi mogu biti nenamjerno kontaminirani tvarima zabranjenima u sportu. Iako svakako postoje dodaci koji su sigurni i čisti, može se naći jedna serija proizvoda, naprimjer, ona kontaminira opasnom ili sportsko zabranjenom tvari – ako proizvodna oprema nije pravilno očišćena i ako sadrži ostatke sastojaka iz prethodnih proizvoda. Slično se može dogoditi u tvornici proizvoda od orašastih plodova ili proizvoda poput žitarica i kruha. Ako strojevi nisu pravilno očišćeni ili ako čestice prašine prodru u proizvodna područja, kruh ili žitarice mogu sadržavati ostatke ili tragove orašastih plodova, što može biti opasno za osobe alergične na orašaste plodove.

Posljedice za zdravlje su brojne. Konzumacija ovih opasnih skrivenih tvari, kao što su dizajnerski steroidi, mogu biti okidači bolesti jetre, moždanog udara, zatajenja bubrega i plućne embolije. Uključivanje stimulansa u dodatke prehrani također može biti štetno za organizam konzumenta. Neki stimulansi mogu uzrokovati povišen krvni tlak, nepravilan srčani ritam, moždani udar ili čak smrt.

Detekcija rEPO-a

DBS (osušena mrlja krvi) lako se može prikupiti tijekom svake sesije dopinške kontrole te se može iskoristiti za pružanje dodatnih informacija o EPO-u u krvi sportaša.

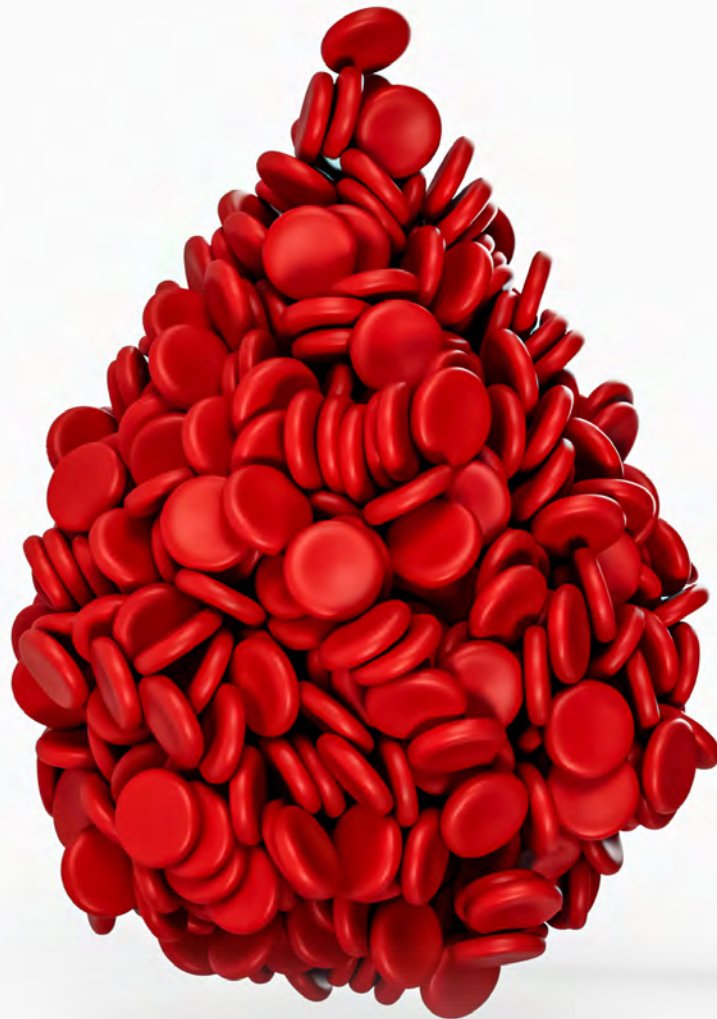
Piše **Vesna Barišić**

Eritropoetin (EPO) je ključni hormon za proizvodnju novih eritrocita (crvenih krvnih stanica). U liječenju bolesnika s teškom anemijom primjenjuje se EPO proizveden *ex vivo* (rekombinantni EPO [rEPO]) i kasniji agonisti EPO-receptora (ERA; NESP, CERA i EPO-Fc) – razvijani tijekom godina, no sportaši su ih vrlo brzo počeli zlorabljivati.

Analitičke metode temeljene na elektroforetskom odvajanju i imunodetekciji za otkrivanje rEPO-a, brzo i učinkovito usvojili su antidopinški laboratoriji te su ih tijekom godina poboljšavali.

Osim urina i seruma, nedavno je istražena mogućnost uporabe osušenih mrlja krvi (DBS) za otkrivanje endogenog EPO-a i njegovih zabranjenih analognih oblika.

Mali volumen uzorka, jednostavan postupak prikupljanja (bez flebotoma) i dobra stabilnost analita na sobnoj temperaturi neke su od prednosti ove matrice i izazov su za EPO analizu, koja tradicionalno zahtijeva veće volumene uzorka (oko 15 mL urina i 500 µL seruma/plazme) za dobru osjetljivost, osobito u slučaju mikrodoziranja. Međutim, unatoč malim volumenima, uporaba 25 µL5 i 60 µL2 pune krvi (različitim analitičkim metodama), rEPO se može detektirati u DBS uzorcima.



Dostupni su različiti nosači krvi za mikrouzorkovanje, koji se koriste ili celuloznim papirom (npr. *Whatman*, *Capitainer* i *Hemaxis*) ili polimerima (npr. *Tasso-M20* i *Mitra VAMS*). Nosači za kapilarnu krv s fiksnim volumenom (*Tasso*, *Mitra*, *Capitainer* itd.) posebno su važni jer proizvode usporedive analitičke izvedbe između uzoraka i smanjuju učinke hematokrita. Razlike u početnom volumenu suhe krvi, desorpcijskim i analitičkim metodama mogu, međutim, doprinijeti nekim varijacijama u oporavku i osjetljivosti detekcije. Budući da se DBS lako može prikupiti tijekom svake sesije dopinške kontrole – uz urin, može se iskoristiti za pružanje dodatnih informacija o EPO-u u krvi sportaša.

Trenutačno, koliko znamo, nijedan DBS nikada nije prikupljen od sportaša tijekom službene dopinške kontrole u svrhu EPO analize. Stoga je postojala potreba da se pokaže njegov potencijal za otkrivanje EPO-a dopinga u stvarnim uvjetima (DBS prikupljen tijekom natjecanja) u kombinaciji s prikupljenim uzorcima urina.

Najčešće korišteni lijekovi

Raširena uporaba beta2-agonista izazvala je zabrinutost u vezi njihove moguće učinkovitosti – pojačavanja učinka, što je izazvalo nedavne kontroverze u svjetlu antidopinških istraga koje uključuju upotrebu inhalacijskih beta2-agonista kod vrhunskih sportaša.

Piše **Vesna Barišić**

Mnogi sportaši u liječenju astme upotrebljavaju dugodjelujući beta2-agonist formoterol. Međutim, studije u skupinama nesportaša pokazuju da inhalirani formoterol može poboljšati izvedbu u sprintu, što dovodi u pitanje treba li njegovu upotrebu u natjecateljskim sportovima ograničiti. Skupina skandinavskih znanstvenika (Jan S. Jeppesen, Søren Jessen, Martin Thomassen, Vibeke Backer, Jens Bangsbo, Morten Hostrup) istraživala je formoterol u gornjim preporučenim inhalacijskim dozama (54 µg) te je došla do spoznaje da on poboljšava sposobnost sprinta i izvedbu intenzivnog vježbanja kod elitnih biciklista.

„Naši nalazi pokazuju da inhalacijska jednokratna doza od 54 µg formoterola ima potencijal poboljšanja performansi na sposobnost sprinta i kratke intenzivne izvedbe kod elitnih muških biciklista, što je neovisno o statusu treniranja, ali je djelomično povezano s distribucijom tipa mišićnih vlakana za sposobnost sprinta.“

Inhalacijski beta2-agonisti su među lijekovima koje sportaši najčešće uzimaju, što je povezano s visokom pretežitosti astme i bronhokonstrikcijom izazvanom vježbanjem, osobito u sportovima izdržljivosti. Raširena uporaba beta2-agonista izazvala je zabrinutost u vezi njihove moguće učinkovitosti – pojačavanja učinka, što je

izazvalo nedavne kontroverze u svjetlu antidopinških istraga koje uključuju upotrebu inhalacijskih beta2-agonista kod istaknutih sportaša i igrača većine nogometnih momčadi engleske Premier lige. Iako se za sustavnu uporabu beta2-agonista (oralnom ingestijom) općenito smatra da poboljšava izvedbu, za inhalirane beta2-agoniste često se tvrdi da nemaju učinak na tjelesnu izvedbu. No, iako to može biti točno, posebice za one s terapijskim izuzećem – niske doze (1 –2 udaha, standardni inhalator), povijest dopinga pokazuje da sportaši mogu biti u iskušenju da prekorače propisane doze, a nekoliko je studija pokazalo da udisanje visokih doza beta2-agonista povećava snagu mišića i sposobnost sprinta. S obzirom na moguće štetne učinke beta2-agonista na poboljšanje izvedbi i zdravlje, Svjetska antidopinška agencija (WADA) razmatra ograničenja njihove uporabe. Od 2023. Popis zabranjenih tvari ograničava upotrebu svih beta2-agonista – na natjecanju i izvan natjecanja, uz neke iznimke.

Salbutamol i dugodjelujući beta2-agonisti (LABA) formoterol, salmeterol i vilanterol dopušteni su udisanjem unutar granica dnevne doze. Ta su ograničenja postavljena tako da slijede uobičajene smjernice za liječenje astme i ako sportaš ostane unutar ograničenja, tada nije potrebno izuzeće za terapijsku uporabu (TUE). Ova izuzeća osiguravaju da se sportaši s astmom i bronhokonstrikcijom mogu natjecati bez

BETA2-AGONISTI



straha od kršenja antidopinških pravila, dok istovremeno kontroliraju mogućnost zlorabe i smanjuju administrativna opterećenja povezana s prijavama za TUE. Međutim, dok je nekoliko studija istraživalo mogućnost poboljšanja učinka salbutamola, samo ih je nekoliko provedeno s formoterolom, a samo je jedna studija ispitala njegovu trenutnu granicu doziranja od 54 µg.

Studije koje su primjenjivale niske inhalirane doze od 9 do 18 µg formoterola (1 – 2 udisaja standardnog uređaja za inhaliranje formoterola), nisu otkrile nikakav učinak na aerobne i anaerobne rezultate. Međutim, inhalacija viših doza može izazvati znatan sustavni beta2- adrenergički odgovor i pojačati sposobnost sprinta i snagu mišića. Konkretno, Kalsen i sur. dokazali su da je inhalirani formoterol u dozi od 2 × 27 µg u razmaku od 40 minuta povećao vršnu i srednju snagu za 5 % i 4 % tijekom 30-s Wingate testa kod aktivnih, ali inače neuvježbanih muškaraca. Ograničenje studije bilo je to da populacija u studiji nije bila reprezentativna za sportaše i nije uključivala test izvedbe svojstven nekom određenom sportu (npr. zatvoreni test).

Od 2023., WADA sportašima dopušta da inhaliraju formoterol u dnevnim dozama do 54 µg. I dok se takva doza rijetko preporučuje u liječenju astme, propisi trenutno ne ograničavaju izričito 54 µg kao jednokratnu dozu. S obzirom na njegovu mogućnost poboljšanja izvedbi u sprintu i kratkim intenzivnim vježbama, moglo bi se tvrditi da bi granice doziranja formoterola trebale biti postavljene tako da budu dopuštene samo podijeljene doze (naprimjer maksimalno 27 µg svakih 12 h). To bi također odražavalo kliničku praksu, gdje preporučeni režimi doziranja za LABA-u često uključuju jutarnje i večernje doziranje. Slični regulatorni koraci protiv dopinga nedavno su poduzeti za salbutamol, za koji je dopušteno samo 600 µg u bilo kojem osmosatnom razdoblju, unatoč dnevnoj granici doziranja od 1600 µg.

Kada konzumirati proteine za maksimalni rast mišića

Stručnjaci za sportsku prehranu i fiziologiju vježbanja uglavnom se slažu da bi pojedinci trebali težiti konzumiranju oko 1,6-2,2 grama proteina po kilogramu dnevno kako bi se maksimizirala sinteza mišićnih proteina

Piše **Vesna Barišić**

Kao rezultat mnogih studija i godina prikupljena podataka, opće je prihvaćeno da bez dovoljno proteina nećemo moći postići anabolička poboljšanja. Međutim, kako točno rasporediti unos proteina tijekom dana kako biste izvukli maksimum iz svakog treninga, predmet je više rasprava. Nažalost, podaci o vremenskom rasporedu proteina za optimizaciju hipertrofije – ili rasta mišića – su proturječni.

Ograničene veličine uzorka, mala veličina učinka, kratko trajanje studije i teškoće u strogoj kontroli parametara studije otežavaju učinkovito stvaranje uvjerljivih prehrambenih smjernica. U posljednjih nekoliko godina jedna od najčešćih zablude vezanih uz proteine je da je nemoguće apsorbirati više od 20-25 grama proteina odjednom zbog prezasićenosti receptora. To navodi ljude da vjeruju da za optimalan rast mišića moraju kontinuirano dozirati proteine tijekom dana.

Izvorno, ove informacije potječu iz studije iz 2013., u kojoj su sudionici iskusili veći rast mišića kada su hranjeni s 20 grama proteina četiri puta dnevno (Areta et al., 2013.). Međutim, obje skupine imale su puno manji unos proteina nego što se trenutno preporučuje, a istraživači su koristili sirutku, izvor proteina koji se brzo apsorbira i brzo zasićuje receptore u crijevnoj stijenci. Međutim, kada jedete izvore proteina koji se sporije apsorbiraju, kao što su oni koji dolaze u raznolikoj

prehrani od mesa, jaja, graha, mliječnih proizvoda i biljnih proteina, čini se da se granica od 25 grama ne primjenjuje (Morton i sur., 2018.).

Ovo pogrešno shvaćanje može dovesti do toga da ljudi premalo konzumiraju proteine u obrocima umjesto da jedu male količine svaka 2-3 sata tijekom dana. Preporuka - stručnjaci za sportsku prehranu i fiziologiju vježbanja uglavnom se slažu da bi pojedinci trebali težiti konzumiranju oko 1,6-2,2 grama proteina po kilogramu dnevno kako bi se maksimizirala sinteza mišićnih proteina (Morton i sur., 2018; Phillips i sur., 2020.). Za osobu od 150 funti (68 kg) to bi bilo jednako 109-150 grama proteina dnevno (Morton i sur., 2018.; Phillips i sur., 2020.). Kada razmišljate o tome kako konzumirati proteine za optimalno održavanje i rast mišićnog tkiva, količina (a ne vrijeme), vjerojatno je najvažnija komponenta. Imajući to na umu, pobrinite se da vaš unos bude između 1,6-2,2 grama po kilogramu tjelesne težine i konzumirajte ga na način koji je najlakše održavati dosljednim.

Što se tiče vremena, grickanje između obroka može biti koristan način za dodavanje dodatnih proteina i stabiliziranje razine gladi. Ali ako radije ne jedete između obroka, ravnomjerna raspodjela proteina između tri obroka, umjesto da ih dijelite na manje i češće obroke, ne bi trebala negativno utjecati na sintezu mišićnih proteina (Mamerow et

PREDNOST ZDRAVOJ PREHRANI

al., 2014.). Samo ne pokušavajte potrošiti sve svoje dnevne potrebe za proteinima u jednom obroku, jer bi to ograničilo sintezu mišićnih proteina!

Još jedna važna i često zanemarena komponenta planiranja proteina je osiguravanje dobre doze proteina uz doručak. Osim očite prednosti smanjenja gladi tijekom jutra i do ručka (kada se bezumno jedenje povećava), sinteza mišićnih proteina se smanjuje preko noći. Sve dok ne konzumirate oko tri grama leucina - dostupnog u oko 30 grama visokokvalitetnog proteina - vaše tijelo će ostati u kataboličkom stanju, što znači da će razgrađivati mišićne proteine umjesto izgradnje i popravljaja (Mamerow et al., 2014.). Tipično, ljudi pojedu oko tri puta više proteina za večeru nego za doručak (Mamerow et al., 2014.). Međutim, pomicanje ove distribucije i unos proteina s početka ujutro može u većoj mjeri stimulirati sintezu mišićnih proteina. Mamerow i sur. (2014.) otkrili su da je sinteza mišićnih proteina bila oko 25 posto veća kada su proteini ravnomjerno raspoređeni u svakom obroku, umjesto da su koncentrirani za ručak i večeru.

Kao sportaši, rasporedi mogu biti kruti, a vrijeme ograničeno. Kada razmišljate o praktičnom planu prehrane, zapitajte se: "Koja će struktura i raspored prehrane omogućiti maksimalnu dosljednost i unos?" Ako baš i ne doručkujete, možete pokušati dodati 12-16 unci (340 – 453 grama) čokoladnog mlijeka ili 6 unci (oko 170 grama) grčkog jogurta. Ako ste previše zaposleni da biste ručali, svakako dodajte dozu proteina nakon treninga kako biste nadoknadili manjak. Kada su proteini u pitanju, dovoljna količina je ključna, bez obzira na raspodjelu koja najbolje odgovara vašem životnom stilu.

Izvor: Nutricionizam WADA



Uz pomoć HRANE, a ne DOPINGA

Zdravlje i kontrola tjelesne težine važni su za sportaše, ali je teško procijeniti njihov učinak na sportsku izvedbu. Kondicija sportaša, vrsta sporta, faza treninga i razina natjecanja također imaju važnu ulogu u izboru hrane. Izbori hrane su dinamični i njihova važnost može varirati s vremenom, mjestom i promjenjivim situacijama u kojima sportaši biraju hranu.

Pripremila **Vesna Barišić**

Povijesno gledano, glavni čimbenik koji je utjecao na individualne izbore hrane bilo je utaživanje gladi, obično potaknuto apetitom i sitošću. Privremeno suzbijanje apetita nakon umjerene ili snažne tjelovježbe može biti posljedica promjena u hormonima koji reguliraju apetit, tjelesnoj temperaturi i/ili smanjenom protoku krvi u crijevima. Osim toga, apetit je potisnut na velikim nadmorskim visinama i tijekom vježbanja u vrućim okruženjima. Istraživanja su pokazala da tjelovježba na nižim temperaturama može potaknuti apetit na temelju povećanog unosa energije te da sportaši mogu jesti unatoč gubitku apetita ili ignorirati znakove gladi i ograničiti unos hrane kako bi postigli željenu težinu. Ovo ponašanje sugerira da glad možda nije glavni motivator za odabir hrane. Oslanjanje na glad kao pokazatelj energetske potrebe sportaša može biti neprikladno kada se radi o ovom populacijom.



Čimbenici koji utječu na izbor prehrane sportaša

Poznato je da mnogi čimbenici utječu na odabir hrane, uključujući osobni ukus, pristupačnost, cijenu, održivost, kulturu, obitelj i vjerska uvjerenja. Osim ovih čimbenika, individualno znanje o hrani i nutricionizmu također utječe na izbor. Na osjećaj gladi i sitosti utječu količina unesene hrane i njezina kemijska i fizikalna svojstva. Kao ključni parametar koji kontrolira unos hranjivih tvari i utječe na tjelesnu težinu, sitost je sveobuhvatno kontrolirana i ovisi o sastojcima hrane. Mnogi sportaši trebaju strogu kontrolu težine kako bi postigli svoje ciljeve u natjecateljskoj sezoni. Kontrolirana konzumacija vlakana (uključujući zobene pahuljice i ječam), prehrambenih masnoća i ugljikohidrata; glavna je strategija za određivanje dijete koja izaziva sitost. Smatra se da homeostatski mehanizmi povezani s ravnotežom masti, ugljikohidrata i bjelancevina pomažu regulirati prehranbeno ponašanje i energetske ravnoteže. Povećan unos energije i makronutrijenata nakon vježbanja može biti povezan s oksidacijom supstrata, pa je vjerojatnije da će sportaši nakon vježbanja konzumirati hranu s visokim udjelom ugljikohidrata kako bi uspostavili njihovu ravnotežu. Međutim, to se u znanstvenim istraživanjima uvijek ne primjećuje, jer postoje razlike koje su možda povezane s dizajnom eksperimenta i populacijom koja se proučava. Velik dio istraživanja

PREHRANA I SPORT

o sustavima regulacije makronutrijenata odnosi se na energetske unos i pretilost. Rezultati se mogu drugačije primijeniti na populaciju sportaša kojima je unos ugljikohidrata tijekom vježbanja uobičajena praksa i kojima prilagodbe treninga mogu utjecati na upotrebu proizvoda.

Okus je važna odrednica izbora hrane jer, uz aromu i izgled hrane, ugodno je, aktivirajući bogato i raznoliko osjetilno iskustvo. Međutim, među vrhunskim sportašima okus može postati manje kritičan čimbenik prije važne utakmice ili događaja, kada se prednost daje proizvodima koji poboljšavaju sportsku izvedbu. Naprimjer, neki sportaši izbjegavaju željenu hranu prije natjecanja kako bi postigli ciljeve vezane za težinu. Važnost okusa hrane može se razlikovati ovisno o spolu, prihodima i dobi te se često promatra u odnosu na druge prioritete kao što su zdravlje, težina ili financijski problemi.

Sportaši s alergijama ili intolerancijama na hranu često izbjegavaju određenu hranu kako bi smanjili rizik od alergijske reakcije ili kako bi smanjili razvoj reakcija povezanih s, naprimjer, gastrointestinalnim poremećajima (žgaravica, nadutost, proljev, grčevi, mučnina i povraćanje) tijekom vježbanja. Gastrointestinalni problemi štetno djeluju na izvedbu ili kasniji oporavak – na što se žali 30% – 50% sportaša (uglavnom sportaša izdržljivosti). Nakon intenzivnog vježbanja, osobito s hipohidracijom, smanjenje mezenteričnog krvotoka smatra se glavnim simptomom razvoja gastrointestinalnih problema. Budući da ozbiljnost gastrointestinalnog poremećaja utječe na izvedbu i ukupne natjecateljske rezultate, mezenterični krvotok nakon vježbanja ključan je u izboru hrane – kako prije, tako i tijekom natjecanja. Prehrana treba osigurati brzo pražnjenje želuca i apsorpciju vode i hranjivih tvari, kao i održavanje adekvatne unutarnje vaskularne perfuzije. Dokazano je da sportaši prije natjecanja često mijenjaju prehranu i preferencije u hrani kako bi izbjegli gastrointestinalnu nelagodu.

Čimbenici načina života

Važni čimbenici u vezi s izborom hrane razlikuju se ovisno o životnim preferencijama. Ljudi se mogu odlučiti baviti sportom kako bi postali fizički aktivni. Motivacija za to može biti održavanje ili poboljšanje zdravlja, želja za vitkim tijelom i optimalnom težinom. Nekoliko je studija pokazalo da je izvedba jedan od najvažnijih čimbenika koji utječu na izbor hrane za sportaše – kako za pojedinačne, tako i za timске sportove. Osim toga, pozornost sportaša u pogledu izbora prehrane može varirati ovisno o fazi sezone, vrsti sporta, kondiciji sportaša i razini natjecanja. Naprimjer, kada izvedba treninga nije posebno kritična, hokejaši izvan sezone opušteniji su u izboru hrane, dok natjecateljski raspoloženi triatlonci preferiraju hranu koja maksimizira izvedbu. Sportaši snage stavljaju manji naglasak na čimbenike izvedbe (npr. sadržaj hranjivih tvari u hrani) nego sportaši izdržljivosti.

Nutritivna svijest i predrasude također mogu utjecati na odabir hrane

Sportaševo znanje o hrani, prehrambenim obrascima i njihovoj ulozi u zdravlju i sportskim rezultatima može utjecati na njihov izbor prehrane. No, usprkos osviještenosti u području sportske prehrane, sportaši ne primjenjuju uvijek stečeno znanje. Sportaši na višoj razini (međunarodnoj ili nacionalnoj) imaju više znanja o prehrani i odgovorniji su u odabiru hrane, dok prednost daju učinku. Iako ograničena, istraživanja sugeriraju da znanje o prehrani može utjecati na sportaševo prehranu, no potrebna su daljnja istraživanja koja razmatraju dodatne čimbenike koji mogu biti važni u prehrani sportaša.

Psihološki čimbenici

Težina je važan čimbenik u odabiru hrane. Spoznajno, ili svjesno ograničenje prehrane radi kontrole tjelesne težine može biti karakteristično za sportaše koji pokušavaju promijeniti tjelesnu težinu kako bi poboljšali sportsku izvedbu ili stekli sportsku formu. Stoga su sportaši pod povećanim rizikom od poremećaja prehrane u sportovima u kojima se više pažnje posvećuje tjelesnoj težini i formi (gimnastika, plivanje). Posljedično, sportaši mogu ograničiti unos hrane kako bi postigli „idealnu“ težinu iz estetskih razloga ili razloga izvedbe. Sveukupno, problemi s težinom mogu biti pokretačka snaga u odabiru prehrane mnogih sportaša, ali u ovom je području potrebno više istraživanja. Neka su istraživanja pokazala da ljudi jedu više od toga, samo da bi zadovoljili glad. Mogućnosti konzumiranja raznovrsne ukusne, lako dostupne i uglavnom jeftine hrane i dalje rastu. Zbog toga, mnogi tvrde da je izbor hrane trenutačno primarno pod utjecajem takozvane hedonističke gladi – kada ljudi teže jesti iz zadovoljstva, a ne zbog nedostatka energije. Ispitanici s kompenzacijskim unosom energije su povećanjem količine hrane koju su pojeli nadoknadili energiju utrošenu na tjelovježbu, dok ispitanici s nekompenzacijskim unosom energije nisu.

Društveni čimbenici

Sastav prehrane također može biti određen društvenim čimbenicima povezanim sa svakodnevnim životom. Naprimjer; nečiji raspored posla, škole, treninga, natjecanja ili druge zabave može odrediti izbor hrane, a prednost se daje hrani koja se može brzo i jednostavno pripremiti. Za sportaše je također važno da zadovolje svoje energetske potrebe nakon vježbanja, stoga mogu često konzumirati hranu koja je praktična i laka za pripremu. Neki sportaši prijavljuju prejedanje u blagovaonicama zbog obilja dostupnih opcija i/ili ponovljenih odlazaka u red za namirnice nakon promatranja suigrača kako jedu. Slično tome, izbor prehrane mlađih sportaša može biti pod utjecajem

izbora prehrane starijih i iskusnijih suigrača. Marketing hrane, mediji i oglašavanje uobičajeni su izvori informacija o prehrani za mnoge potrošače uključujući sportaše, a to može utjecati na njihov izbor hrane. Dakle, istraživanja pokazuju da na odabir hrane mogu utjecati dostupnost prehrane, društvena podrška, navike i marketing –. Međutim, nejasno je koliko su ti čimbenici važni za sportaše i potrebna su daljnja istraživanja u ovom području.

Sportaši imaju različito vjersko i kulturno podrijetlo povezano s određenim običajima, tradicijom, vrijednostima i uvjerenjima koja se obično prenose s generacije na generaciju i mogu utjecati na njihov izbor hrane. Nekim sportašima pri odabiru hrane nisu važni obiteljska tradicija i etničko podrijetlo, dok je drugima najvažniji izbor hrane temeljen na vjerskim uvjerenjima. Dugogodišnji običaji mogu prevladati nad zdravstvenim i sportskim preporukama. Općenito, kulturni čimbenici važne su odrednice izbora hrane i mogu biti važni za sportaše.

Ekonomski čimbenici

Izbor prehrambenih proizvoda često je određen cijenom. Ovaj je čimbenik posebno važan za osobe s niskim primanjima i studente. Za sportaše je izbor zdrave prehrane često ograničen njihovom financijskom situacijom. Sudjelovanje u određenim sportovima može biti skupo i stoga privlači samo one koji si to mogu priuštiti. Ponekad visina prihoda nije uvijek odlučujući čimbenik u odabiru hrane. Za mnoge je važno dobiti dobru vrijednost za novac.

Dijeta

Najčešće su bezglutenska (GF), vegetarijanska i nemasna prehrana. Ove dijetе su popularne u cijeloj populaciji, međutim, prakticiraju ih i neki profesionalni sportaši za održavanje zdravlja. Sve popularnija dijeta s malo FODMAP-a primjenjuje se za smanjenje gastrointestinalnih simptoma povezanih s vježbanjem. Međutim, moguće posljedice prehrambenih ograničenja i posebnih dijeta treba pažljivo procijeniti.

Bezglutenska dijeta

Tijekom proteklih deset godina tržište GF proizvoda poraslo je za 110%. Konzumacija GF hrane važna je za osobe s celijakijom (CD), intolerancijom na gluten (GI) i alergijom na pšenicu (WA). Međutim, radi se o autoimunoj bolesti koja ometa crijevnu apsorpciju zbog upale i atrofije resica. Procjenjuje se da je prevalencija CD-a približno 1%. Unatoč različitoj etiologiji i težini manifestacije, simptomi celijakije (CD) i intolerancije na gluten (GI) vrlo su slični – proljev, nadutost i plinovi, bolovi u trbuhu, mučnina i zatvor, glavobolja i umor itd. GI se općenito utvrđuje nakon isključivanja celijakije i alergije na pšenicu.

Neki mogu jesti male količine glutena dok ne dosegnu prag, dok su drugi netolerantni na gluten. WA se razlikuje od GI-ja i CD-a. Osobe s WA-om izlažu se sustavnoj reakciji na gluten. Simptomi WA-a slični su onima kod drugih alergija, poput koprivnjače i otekline. Međutim, za CD, GI i WA, terapija ima cilj eliminirati gluten iz prehrane. Strogo pridržavanje bezglutenske dijetе (GFD) isključuje sve izvore glutena (sastavnica proteina za skladištenje, koja sadrži glutenin i gliadin) jer konzumacija hrane koja sadrži gluten ili gliadin (pšenica, ječam i raž) prati neodgovarajući imunološki odgovor. Gliadin se ne probavlja u potpunosti, niti se uklanja iz tijela i ne izaziva imunološki odgovor kod ljudi bez CD-a.



Predanost GFD-u postala je popularna među sportašima. Poznato je da je GFD neophodan za održavanje zdravlja i kontrolu simptoma kod ljudi s osjetljivošću na gluten, ali kao rezultat svoje marketinške strategije, GFD je u „privilegiranom“ položaju s obećanjem sveukupnih zdravstvenih i ergogenih dobrobiti. Glavni razlog za pridržavanje GFD-a kod sportaša jest rašireno uvjerenje da gluten uzrokuje gastrointestinalne patologije i upale. Broj sportaša koji se pridržava GFD-a četiri je puta veći od onog dijela opće populacije za koju se procjenjuje da zahtijeva ograničenje ili eliminaciju glutena. Prema Lisu i sur., 41% sportaša bez CD-a navodi da se pridržava GFD-a, dok ih je otprilike 60% samo prepoznalo GI. Jedna je studija istraživala učinak GFD-a na izdržljivost u sportaša bez CD-a. Nalazi su pokazali da sedmodnevni GFD nije pozitivno ni negativno utjecao na gastrointestinalno zdravlje, upale ili cjelokupnu dobrobit i izvedbu biciklističkih sportaša bez celijakije. Međutim, važno je uzeti u obzir veću vjerojatnost gastrointestinalnih sindroma izazvanih vježbanjem.

Osim toga, isključivanje glutena iz prehrane znači da se mnoge namirnice s ugljikohidratima koje konzumiraju sportaši izdržljivosti također isključuju iz prehrane. Anemija uzrokovana nedostatkom željeza javlja se u 70% osoba s CD-om. Stoga je potrebno da takvi sportaši pažljivo planiraju svoje prehrambene potrebe za trening i natjecanje. U slučajevima kada je CD popraćen anemijom uzrokovanom nedostatkom željeza, vitalno je slijediti GFD bogat željezom. Tijekom treninga i natjecanja u biciklističkoj utrci K4 od 384 km, analizirao se prehrambeni unos ambicioznog biciklista na duge staze s dijagnozom CD-a. Tijekom natjecanja sportaš je prijavio mučninu kada je pokušao konzumirati zaslađena pića ili marmeladu, pa mu se smanjila želja za jelom. To je vjerojatno bilo zbog kombinacije dugotrajne konzumacije slatke hrane i umora. Nadalje, suhi i mrvičasti oblici GF hrane također su se pokazali problematičnim jer se dio hrane izgubio, a konzumacija suhe hrane može povećati želju za pićem. Osim toga, GF hrana je obično bogata kalorijama, što može usporiti pražnjenje želuca i uzrokovati nelagodu tijekom vježbanja. Ona je energetski bogata, ali nizak sadržaj proteina čini da sportaši osjećaju glad unatoč obrocima. Kao rezultat toga, u pozadini gladi moguć je razvoj psihičkih poremećaja. Sportaš je završio svoj glavni zadatak (da završi utrku), ali je ukupno vrijeme utrke bilo gotovo 2 h sporije od očekivanog. To je mogla biti posljedica nedovoljnog unosa energije, što je dovelo do rane pojave umora. Stoga je za sportaše s CD-om tijekom treninga i natjecanja potrebno razmotriti zamjenske režime prehrane za povećanje izdržljivosti.

FODMAP dijeta

FODMAP je obitelj fermentabilnih kratkolančanih ugljikohidrata koji se nalaze u širokom spektru hrane i sastojaka. FODMAP dijeta postala je napredni tretman za simptome sindroma iritabilnog crijeva, sa stopom uspjeha od 70%. Neke sastavnice FODMAP-a se slabo

probavljaju, ali gastrointestinalni simptomi često su odsutni ili su samo blagi. Sportaši koji izvode napore vježbe često imaju oštećenu funkciju u vezi s integritetom gastrointestinalnog trakta. Istodobno, neprobavljene molekule hrane povećavaju osmotsko opterećenje u tankom crijevu, osmotsku translokaciju vode i gubitak tjelesne težine te razvoj proljeva ili zatvora. Potrošnja ugljikohidrata nužna je za održavanje energetskih potreba. Specifični podaci za sportaše podržavaju koncept da FODMAP-ovi utječu na gastrointestinalne simptome povezane s vježbanjem. Gastrointestinalni simptomi mogu se pojaviti nakon intenzivnog vježbanja, što može utjecati na obnavljanje energije. Ovo je posebno važno kada natjecanja traju više dana ili kada se održavaju nekoliko puta dnevno. Često sportaši sami isključuju hranu s visokim udjelom FODMAP-a, poput laktoze, fruktoze s viškom glukoze, galaktooligosaharida, poliola i fruktana. Neke su studije istaknule učinkovitost dijeta s niskim sadržajem FODMAP-a za smanjenje ozbiljnosti gastrointestinalnih simptoma tijekom vježbanja i izvan njega.

Stoga je u provedenoj studiji intervjuirano 910 sportaša kako bi se procijenio njihov stav prema isključivanju hrane/sastojaka povezanih s gastrointestinalnim poremećajima. Nakon isključivanja velikog broja namirnica koje sadrže FODMAP, sportaši su prijavili poboljšanje simptoma u rasponu od 68,2% (polioli) do 83,7% (laktoza). Češće su isključivali izvore laktoze i u manjoj mjeri – drugu hranu s visokim udjelom FODMAP-a. Eliminacija laktoze može se postići isključivanjem svih izvora laktoze, ograničavanjem isključivo koncentriranih izvora ili eliminacijom samo prije treninga. Međutim, eliminacija laktoze kod sportaša (kako bi se smanjili gastrointestinalni simptomi) može dovesti do nedostatka kalcija, stoga treba slijediti pojedinačne strategije prehrane kako bi se osigurao odgovarajući unos.

Biljna prehrana

Primijećeno je da među sportašima raste interes za biljnu prehranu, posebno u odnosu na vegansku prehranu i poluvegetarijansku ili fleksitarijansku prehranu. Otprilike 8% međunarodnih sportaša slijedi vegetarijansku prehranu, a 1% njih su vegani. Vegetarijanska i veganska prehrana povezana je sa smanjenim rizikom od kroničnih bolesti među nesportašima. U svom radu Craddock i sur. proveli su usporednu analizu tjelesne izvedbe kod sportaša, koja nije otkrila jasne razlike između vegetarijanske prehrane i mješovite prehrane svežeda. Prevladavajuća vegetarijanska prehrana nije poboljšala, niti smanjila izvedbu sportaša. Ipak, zbog visokog udjela ugljikohidrata, vegetarijanska prehrana može biti korisna za skladištenje energije. Osim toga, korisni su antioksidansi i fitokemikalije. Međutim, biljna prehrana može smanjiti određene hranjive tvari u tijelu uključujući omega-3 masne kiseline, željezo, cink, kalcij, vitamin D, jod i vitamin B12. Ove su hranjive tvari manje prisutne u biljnoj hrani ili se teže apsorbiraju iz biljaka nego iz životinjskih izvora.

Općenito, biljna prehrana koja sadrži različite cjelovite žitarice, povrće, voće, mahunarke, orašaste plodove i sjemenke – može osigurati proteine, ugljikohidrate, masti, vitamine i minerale. Ovisno o prehranbenim odabirima, usmjeravanje na hranu bogatu proteinima, željezom, cinkom, kalcijem i vitaminom B12 (kao što je hrana s ekstraktom kvasca) osigurat će odgovarajući nutritivni status. Dok istraživanja snažno upućuju na to da biljna prehrana može pružiti neke zdravstvene prednosti, malo je dokaza da je vegetarijanska prehrana bolja od one svejeda – u smislu poboljšanja kondicije, zdravlja i izvedbi.

U svojoj studiji Pelly i sur. proučavali su prehranu sportaša koji su sudjelovali na velikim međunarodnim natjecanjima tijekom Igara Commonwealtha 2010. u Delhiju. Ukupno je ispitan 351 sportaš. Većina sportaša (62%) izjavila je da je slijedila jedan režim prehrane ili više njih, a 50% slijedilo je dijetu temeljenu na prehrani. Sportaši iz težinskih i estetskih kategorija (28%) i sportova snage/sprinta (41%) slijedili su režime s niskim udjelom masti i visokim udjelom proteina. Druge specijalizirane dijetete slijedilo je 33% sudionika, a najčešće su izbjegavali crveno meso (13%), vegetarijansku prehranu (7%), halal (6%) i nisku količinu laktoze (5%). Više sportaša iz „nezapadnih“ regija slijedilo je vegetarijansku prehranu, dok je više vegetarijanaca izjavilo da izbjegavaju suplemente i pšenicu. Stoga su posebne dijetete učinkovite za neke sportaše, no svaki od njih treba pažljivo procijeniti i odabrati. Za optimizaciju prehrane za visoku sportsku izvedbu potrebno je konzultirati se s ovlaštenim dijetetičarom, kao i s medicinskim i sportskim znanstvenim osobljem. Organizatori velikih sportskih događaja moraju osigurati dostupnost odgovarajuće prehrane i zaliha hrane.

Funkcionalna hrana za sportaše

Smjernice sportske prehrane upućuju na to da sportaši koji se bave sportskom aktivnošću u kojoj se traži izdržljivost moraju tijekom treninga konzumirati veliku količinu ugljikohidrata. Većina komercijalno dostupnih energetske pića, *smoothieja* i pločica ima visok glikemijski indeks. Međutim, visok unos ugljikohidrata može uzrokovati gastrointestinalne smetnje zbog svoje visoke osmolalnosti. Za osobe s intolerancijom na glukozu, dijabetesom ili hiperglikemijom, tijekom vježbanja takvi recepti mogu biti opasni ili čak fatalni.

Grubić i sur. razvili su prehrambenu pločicu bez glukoze, koja zadovoljava smjernice sportske prehrane. Uzimanje pločice koja sadrži protein sirutke (20 g), izomalto-oligosaharide biljnih vlakana (25 g) i masti (7 g) učinkovito je u homeostazi glukoze i performansama, u usporedbi s iskustvom konvencionalnog unosa ugljikohidrata. Ispitanike se tijekom studije zamolilo da uzmu pločicu hrane – 30 minuta prije, tijekom i nakon vježbanja. Program treninga sastojao se od 11 vježbi otpora (tri serije po deset ponavljanja), nakon kojih su slijedile vježbe agilnosti i sprintovi na vrijeme. Ova je studija pokazala

da su glikemijski i inzulinski odgovori bili povoljniji za održavanje euglikemije od unosa istovrijedne količine ugljikohidrata (dekstroze), što je zauzvrat omogućilo održavanje potrebne razine izvedbi tijekom treninga i smanjilo bol u mišićima nakon vježbanja.

Brza nadoknada ugljikohidrata „hitan“ je problem za sportaše, a danas su rješenja dostupna. Hrana od žitarica, poput riže, može učinkovito održavati razinu energije. Nedavno su Ishihara i sur. modificirali kolač od riže dodatkom slatkog krumpira, što se pokazalo kao vrijedan izvor ugljikohidrata tijekom treninga izdržljivosti. Protokol treninga sastojao se od jednog sata neprestanog vremena trčanja. Procjena vizualnom analognom ljestvicom pokazala je da je ovaj proizvod tijekom razdoblja treninga znatno smanjio stupanj gladi ($p < 0,05$) i – što je još važnije – imao tendenciju smanjenja žeđi ($p < 0,10$). Mliječni proizvodi su također traženi jer su oni među najboljim pomoćnim sredstvima za izgradnju mišića u sportu. Međutim, sportaši često imaju intoleranciju na laktozu. U tom se slučaju mlijeko mora zamijeniti proizvodima koji sadrže enzime, poput fermentiranog mlijeka. Probavljivost takvih proizvoda doseže 91%, za razliku od probavljivosti mlijeka, koja iznosi 34%.

Ruski znanstvenici izvijestili su da je razvijen specijalizirani prehrambeni proizvod za sportaše na temelju fermentirane mliječne sirutke „MDX“ (LLC „PROBIO“, RF) za povećanje adaptivnih sposobnosti. Testni napitak, dobiven mikrobiološkom obradom sirutke (sir, skuta i kazein), uporabom industrijskih kultura mikroorganizama mliječne kiseline i naknadnim niskotemperaturnim koncentriranjem, sadržavao je formulu: hidroliziranog proteina sirutke, oligopeptida i slobodnih aminokiselina, glukoze, galaktoze, mliječne kiseline, kiselina C, E, B1, B2, B6, PP, β -karotena, folne kiseline, kao i endosomskih enzima bakterija mliječne kiseline; mikroelemenata Cu^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} i makroelemenata K^{+} , Na^{+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} i fosfora. Proizvod je sadržavao i živu kulturu bakterija mliječne kiseline: *Lactococcus lactis*, *L. thermophilus* i *L. bulgaricus* ($1,2 \times 10^8$ CFU/cm³). U istraživanju je sudjelovalo 30 skijaša trkača (prosječne dobi $19,5 \pm 1,8$ godina). Dvanaest skijaša u glavnoj skupini konzumiralo je specijalizirani prehrambeni proizvod 21 dan, a 18 skijaša je uzimalo placebo. Otkrivene funkcionalne promjene (dvanaestorice skijaša) pokazuju apsolutno povećanje (za 31%, $p < 0,05$) relativne fizičke izvedbe (za 33%, $p < 0,05$) i aerobne izdržljivosti skijaša.

Trenutačno postoji hipoteza o potrebi ugljikohidratno-proteinske mješavine (CHO:PRO) u prehrani sprintera. Neka su istraživanja pokazala da CHO:PRO u prehrani povećava zalihe glikogena u mišićima, smanjuje oštećenje mišića i poboljšava prilagodbu vježbanju. Mješavina ugljikohidrata i proteina poboljšava brzi proces oporavka stimuliranjem sinteze mišićnih proteina, kao i aktiviranjem ciljanog signalnog mehanizma rapamicina te učinkovitije skladištenje glikogena kroz inzulinitropni odgovor. CHO povećava količinu inzulina, čime se smanjuje odgovor kortizola nakon treninga. U



kombinaciji s anaboličkim odgovorom na dodatak proteina, ovo ima pozitivan učinak na sintezu proteina. Osim toga, pokazalo se da je slabljenje odgovora kortizola najveće kod kombinirane upotrebe CHO-a i PRO-a u odnosu na uzimanje samo CHO-a ili PRO-a u uzorku netreniranih mladih odraslih muškaraca.

Silva i sur. razvili su prototip čokolade od kravljeg mlijeka (CML) – s obranim mlijekom i leucinom, bez laktoze. Programeri su predložili proizvod bez laktoze „gotov za jelo“, koji je testiran na skupini nogometaša. Nalazi sugeriraju da je CML bio dobrog okusa i da su ga sportaši u ovoj studiji dobro podnosili. Ovo je sugeriralo da bi CML mogao biti zamjenski sportski napitak koji bi omogućio oporavak energije nakon treninga, a istovremeno izbjegavao nelagodu za sportaše s intolerancijom na laktozu.

Sportaši i stručnjaci za podršku sportašima mogli bi biti zainteresirani za posebne formulacije kao zamjenu uobičajenim sportskim napitcima koji su izrađeni da bi podmirili visoke metaboličke troškove iscrpljujućih timskih sportova. Takvi proizvodi zanimljivi su kao mogućnost sprječavanja gastrointestinalnih poremećaja. Ove studije dokazuju da je unos alternativnih proizvoda racionalan za rješavanje problema intolerancije na hranu i sustavnih trenažnih opterećenja i da je učinkovit za povećanje adaptivnih sposobnosti sportaša.

Personalizirana prehrana za sportaše

Uvođenje tehnologija *omics* u profesionalnu sportsku praksu pruža mogućnost personaliziranog (personificiranog) pristupa za različita područja, pa tako i za nutricionizam. Nedavno su se koncepti poput nutrigenomike i nutrigenetike počeli primjenjivati u sportskoj genetici. Nutrigenomika opisuje utjecaj sastojaka hrane na ekspresiju gena, dok nutrigenetika namjerava odrediti optimalnu prehranu za određenu osobu, ovisno o osobnom genetskom statusu i relevantnom odgovoru na hranu. Također je važno uzeti u obzir da svaka osoba reagira drugačije, ovisno o svojim genotipskim i fenotipskim karakteristikama, čak

i ako hranjive tvari djeluju ovisno o dozi, modulirajući neke fiziološke funkcije. Konkretno, unakrsni razgovor između gena i hranjivih tvari može utjecati na količinu i vrstu hranjivih tvari koje se unose hranom, a time i na tjelesne funkcije.

Količina i vrsta proteina i ugljikohidrata u personaliziranoj prehrani ključni su za rast mišića i cjelokupnu izvedbu. Tijekom proteklih godina došlo je do znatnog napretka u razumijevanju mehanizma koji regulira ekspresiju gena i događaje sinteze proteina, u procjeni genetskih varijacija i u tome kako otkriti esencijalne hranjive tvari sposobne za aktiviranje takvih procesa. Genetske varijacije mogu utjecati na ukupnu količinu bioaktivnih peptida dobivenih iz izvora proteina, a time i na njihovu dostupnost mišićnom rastu. Različite namirnice dvosmislene su u kakvoći proteina, kao trenutnog izvora ograničavajućih aminokiselina. Leucin je, naprimjer, ključni čimbenik sinteze proteina i pojačava aktivnost različitih kinaza koje reguliraju početak procesa prevođenja, kao što je mTOR signalni put. Pretjerana funkcionalnost mTOR puta, uzrokovana genetskim polimorfizmima, utječe na rast mišića i izvedbu kod sportaša putem apsorpcije hranjivih tvari i sinteze proteina. S obzirom na ove genetske podatke, potrebne su pravilne prehrambene strategije koje uravnotežuju unos ugljikohidrata i proteina iz hrane i dodataka prehrani.

Genetski polimorfizmi u genima LAT1 i LAT2 (koji kodiraju prijenosnike BCAA aminokiselina) mogu utjecati na brzinu apsorpcije leucina nakon ingestije, smanjujući tako količinu leucina dostupnog za sintezu proteina. Prošlo desetljeće obilježeno je rigoroznim proučavanjem genskih polimorfizama i okolišnih čimbenika koji utječu na transport lipida i njihovu razinu u plazmi. Ovo znanje je neophodno za izradu nove personalizirane strategije uravnotežene prehrane za sportaše. Ispitivan je učinak manjeg rs4315495 SNP u LPIN1 i prehrane na serološki profil lipida. Sudionici koji su nosili takav SNP i održavali visokoproteinsku dijetu pokazali su smanjenu razinu cirkulirajućih triacilglicerida. Također se treba brinuti o dnevnoj količini minerala i vitamina kako bi se pronašla odgovarajuća osobna doza mikronutrijenata. Konkretno, nove nutrigenomske studije naglašavaju važnost pravilnog dnevnog unosa određenih minerala i vitamina kako bi se maksimizirao učinak sportaša i pravilan oporavak od vježbanja.

Ipak, unatoč rastućem tržištu genetskog testiranja s ciljem predviđanja izvedbi i talenta sportaša, nutrigenetičko i nutrigenomsko testiranje manje je poznato i manje se upotrebljava. Najkritičniji izazov je složenost u procjeni funkcionalnih uloga različitih polimorfizama, posebno zato što svaki polimorfizam može izravno ili neizravno djelovati na druge gene, proteine ili metaboličke putove. Stoga je potrebno dodatno istraživanje kako bi se uspostavila složena mreža povezanosti gena i hranjivih tvari, koja može odrediti vrstu esencijalnih hranjivih tvari koje treba uključiti, te vrstu hranjivih tvari sa štetnom snagom.

Zaključci

Ovaj pregled ističe čimbenike koji utječu na prehrambeno ponašanje sportaša, razvoj tržišta, pružanje usluga u ovom području, kao i učinkovitost razvijenih preporuka. Zdravlje i kontrola tjelesne težine važni su za sportaše, ali je teško procijeniti njihov učinak na sportsku izvedbu. Kondicija sportaša, vrsta sporta, faza treninga i razina natjecanja također imaju važnu ulogu u izboru hrane. Ravnoteža makronutrijenata u izboru prehrambenih proizvoda zahtijeva daljnje proučavanje u vezi s promjenom prehrane i kakvoćom prehrane sportaša. To uključuje nehomeostatske čimbenike povezane s prehranbenim okruženjem, poput marketinga hrane i ograničenih prehranbenih praksi koje mogu potisnuti intrinzične signale povezane s apetitom i gladi.

Sportaši iz raznih razloga slijede posebne dijetete. GF, vegetarijanska i mršava dijeta – neke su od najčešćih dijete koje se upotrebljavaju u zdravstvene, etičke, vjerske i industrijske svrhe. Prevalencija CD-a dramatično je porasla, a GFD je postao popularan pristup prehrani. Strogi GFD-ovi za sportaše s CD-om, WA-om ili GI-jem poboljšat će njihovo zdravlje i može povećati izvedbu. Međutim, unatoč brojnim prednostima, dijetete s niskim FODMAP-om i GFD-om, ove posebne dijetete, također su povezane s poremećenom crijevnom mikrobiotom, proizvodnjom kratkolančanih masnih kiselina, poremećajima prehrane, povećanom psihosocijalnom anksioznošću i sa smanjenim unosom energije i hranjivih tvari.

Istraživanje nove paradigme imunološkog zdravlja kod sportaša usredotočeno je na tolerogene dodatke prehrani za koje se pokazalo da smanjuju rizik od infekcije kod sportaša, naprimjer probiotici, vitamin C i vitamin D. Daljnja bi istraživanja trebala pokazati dobrobiti tolerogenih dodataka prehrani u smanjenju infekcija u sportaša bez otupljivanja prilagodbe na trening i bez nuspojava. Sportaši treniraju i natječu se u različitim okruženjima, a dublje razumijevanje ovog područja nutricionistu iz prakse može pomoći u upravljanju prehranom i planiranju obroka za sportaše koji pohađaju objekte za trening u različitim okruženjima. Važno je zapamtiti da su izbori hrane dinamični i da njihova važnost može varirati s vremenom, mjestom i promjenjivim situacijama u kojima sportaši biraju hranu.

Izvor:

Sportska prehrana: dijetete, čimbenici odabira, preporuke
Kristina A. Malsagova,^{1,2} Arthur T. Kopylov,¹ Alexandra A. Sinitsyna,¹
Alexander A. Stepanov,¹ Alexander A. Izotov,¹ Tatyana V. Butkova,¹
Konstantin Chingin,² Mikhail S. Klyuchnikov,³ i Anna L. Kaysheva¹

Doping u nogometu

Kako god bilo, Premier liga iskače. Prozivaju se i Talijani, Nijemci i Španjolci, a sasvim smo sigurni u to da možemo nizati i ostale lige u nedogled. Odavno se UEFA hvalila s tim da je ona prva koja uvodi obvezno testiranje i krvi i urina. Na tolikom broju nogometaša začudno je malo pozitivnih testova. To nikako ne znači da je nogomet čist. Prije bi se reklo da se „padovi“ zataškavaju.

Piše **Vesna Barišić**

Optužbe bivše legende Man Utda Garyja Nevillea da talijanske momčadi protiv kojih je igrao nisu bile „čiste“, pokrenule su niz rasprava o doping u engleskim igrama.

Kad je Jurgen Klopp (Liverpool) krajem 2020., držao konferenciju za novinare, postao je jedan od rijetkih menadžera Premier lige koji je ikada, na licu mjesta, bio suočen s problemom dopinga u profesionalnom nogometu. Pep Guardiola, s druge strane, pošteđen je ispitivanja zbog svojih dvaju neuspješnih testova na anabolički steroid nandrolon tijekom igračke karijere. Tijekom čitavog Guardiolora čelnika u Manchester Cityju, nogometni izjavitelji odlučili su da ne podignu ruku i ne postave mu neugodno pitanje. Isto pitanje također nije postavljeno bivšem igraču Man Uniteda Fredu koji je bio pozitivan na jedan od diuretika, a koji u kontekstu dopinga ima maskirnu ulogu – djeluje kao sredstvo za prikrivanje uzimanja zabranjenih tvari. Kada je vratar Man Uniteda André Onana upitan o svojem neuspjehom testu za istu klasu tvari, ispitanici su vjerovali njegovoj tvrdnji da je slučajno uzeo lijekove svoje žene. Klopp je upitan o doping u zbog vijesti da je Mahmadou Sakho dobio ispriku Svjetske antidopinške agencije (WADA) uz znatnu odštetu, nakon što je pogrešno utvrdila da je francuski branič pao na dopinškom testu u vrijeme njegova igranja u Liverpoolu.

Sakho je 2016., pao na zabranjenu tvar higenamin, koja djeluje kao sagorjevač masti. Budući da lijek nije bio izričito naveden na Popisu zabranjenih sredstava WADA-e 2016., Sakho je mogao uspješno tvrditi da nije mogao znati da je riječ o zabranjenoj tvari. 2020. godine

je UK Anti-Doping (UKAD) na dvije godine suspendirao jednog niže rangiranog nogometaša koji je igrao za Barnsley, nakon što je higenamin dodan na Popis zabranjenih sredstava. Klopp je izrazio simpatije prema svojem bivšem igraču, ali je time izrazio i stav koji se često propagira u nogometu.

Doping u nogometu uvijek je samo slučaj nenamjernog gutanja – kao što se tvrdilo u slučajevima Guardiole, Onane, Freda i Sakha. „Da, doping je problem, 100 posto. Nikada to nisam vidio kao problem u nogometu, jer u 30 godina u nogometu s tim/njim nikada nisam došao u kontakt, a ako je i postojao slučaj, to je bilo zato što je netko donio glupu odluku, a ne zato što su htjeli poboljšati vrijeme oporavka ili kako god“, rekao je Klopp. Blaga ironija u Kloppovim komentarima, ali i druga strana argumenta, jest da bi se nogometaši dopingirali zato da bi se brže oporavili u sve zahtjevnijem rasporedu s kojim se susreću moderni nogometaši. U 2018., Klopp je naglasio koliko je čak pet sati oporavka ključno u nogometu, posebno kada je Merseyside derbi pomaknut naprijed u kalendaru. „Možete li zamisliti kolika je razlika u ovih pet sati? To znači da je igrač u pripremi i oporavku“, rekao je Klopp. On, naravno, ima pravo na svoje mišljenje i govori samo o osobnom iskustvu, ali teško je povjerovati da su očito svi nogometaši takvog morala i da traže ilegalnu prednost u sportu. Također postoji nedostatak dokaza da je doping u nogomet ušao davno. Kad se pročitaju dokumenti vezani za slučajeve dopinga na nižim razinama engleskog nogometa, ne može biti jasnije.



Hormoni i steroidi u engleskom nogometu

Kada je Michael Phenix, koji je igrao za Southport FC u šestoj ligi engleskog nogometa, pozvan na dopinšku kontrolu 2018., znao je da će biti pozitivan na anaboličke steroide. Vidno uzrujan Phenix rekao je službeniku za dopinšku kontrolu: „Sada ću dobiti zabranu i ovo je kraj moje karijere“, stoji u obrascu izvještaja, ispunjenom nakon što je prikupljen njegov uzorak. Kao što se i očekivalo, Phenix je bio pozitivan na oksandrolon, steroid koji potiče brz rast mišića i obično se daje pacijentima koji pate od gubitka mišićne mase. Oksandrolon je nabavio u lokalnoj teretani. (Opet se suočavamo s problemom teretana, gdje je jednostavno opskrbiti se dopinškim tvarima, op.a).

Oksandrolon je bio jedan od ključnih steroida u koktelu steroida poznatom kao „Koktel Nizozemke“, koji se davao ruskim olimpijcima na Olimpijskim igrama u Sočiju 2014., tijekom državnog programa dopinga u zemlji.

Phenix je 2019., dobio četverogodišnju sankciju.

Godine 2018. još je jedan engleski nogometaš, koji je igrao u Championshipu za Bury FC, bio pozitivan na testosteron. Tada se pokazalo da je Andrew Johnson, klupski liječnik koji je prije radio u Man Cityju, podmetnuo lažne dokumente u igračevo ime kako bi dobio odobreno terapijsko izuzeće za uzimanje testosterona. Liječnik je u ime engleskog nogometnog saveza UKAD-a dobio četiri godine zabrane.

Kršenje antidopinških pravila pojavilo se i omladinskim školama klubova Premier lige. U 2019., u posjedu juniorskog igrača neimenovanog nogometnog kluba Premier lige pronađen je ljudski hormon rasta (HGH). U spavaćoj sobi je imao hladnjak u kojemu je pronađen HGH *pen*, marke Somatropin (mora se čuvati na hladnom, op.a.). HGH učinkovito pospješuje izvedbu i usput potiče oporavak, povećava mišićnu masu i smanjuje udio masnog dijela tkiva. Nogometaše je zabranjenim tvarima opskrbljivao ozloglašeni liječnik za doping Eufemiano Fuentes, koji je davao krvni doping (više vrsta, op.a.) mnogim španjolskim vrhunskim igračima, ali čije je klijente država štitila. Godine 2020. nepoznati igrač Premier lige bio je pozitivan na sličan hormon, humani korionski gonadotropin (HCG), ali ne samo da nije bio zabranjen, nego nikada nije službeno optužen za dopinški prekršaj. Pojava tumora može uzrokovati povišene razine HCG-a. U sportu se on upotrebljava za ponovnu stimulaciju prirodnih razina testosterona nakon ciklusa anaboličkih steroida.

Sergio Ramos

Prije finala Lige prvaka 2017., Sergio Ramos imao je terapijsko izuzeće za ubrizgavanje betametazona (*Celestome Crinodose*) zbog liječenja ozljede koljena i ramena. Problem za Ramosa nastao je nakon finala

i dopinškog testiranja – bio je pozitivan na drugi kortikosteroid deksametazon, za koji nije imao terapijsko odobrenje. Unatoč tome, UEFA nije podigla tužbu i prihvatila je da je liječnik Real Madrida napravio „administrativnu pogrešku“. Isto je učinio i drugi španjolski liječnik, Ramon Cugat, kojem vjeruju Pep Guardiola i igrači Manchester Cityja, kada je tenisač pod njegovim nadzorom bio pozitivan. Cugat se pojavljuje u Amazonovoj dokumentarnoj seriji „Sve ili ništa: Manchester City“, tijekom koje se vidi kako liječi igrače kluba u svojoj klinici u Barceloni. Cugatov tenisač Luis Feo Bernabe bio je pozitivan na betametazon – naravno, nije imao terapijsko izuzeće za primjenu te tvari. Prema odluci Tribunala, Bernabeu je davan betametazon (*Celestome Crinodose*) „pod nadzorom dr. Cugata“. Tribunal je utvrdio da je igrač trebao učiniti više kako bi osigurao to da zabranjena tvar ne dospije u njegovo tijelo, ali je dodao i to da je lijek primijenjen iz opravdanih medicinskih razloga.

2005., Njemački nogometni savez (DFB) kaznio je Daniela Gunkela, koji je igrao za Mainz 05 pod vodstvom Jurgena Kloppa, s 8000 eura. Gunkel je na dan utakmice primio injekciju od liječnika iz Mainza, ali prije nego što je to učinio, nije predao potrebne obrasce Njemačkoj antidopinškoj agenciji.

Njemački nogometni savez priopćio je da je kaznio igrača Mainza 05 Daniela Gunkela s 8000 eura. Ove obrane, koje moramo uzeti kao istinite, vjerojatno će biti slične onima koje je izreklo 15 nogometaša Premier lige koji su pali na dopinškim testovima između 2015. i 2020. Sve su njihove obrane prihvaćene. U nižim ligama engleskog nogometa 67% igrača koji padnu na dopinškom testu, uistinu bude i sankcionirano. Pretpostavlja se da bi u Premier ligi trebalo biti sankcionirano 10 od 15 igrača. Apsurdno je, ali službeno se nogometna Premier liga smatra čistom.

Legende Manchester Uniteda prekidaju šutnju o doping u nogometu

Nedavni komentari Garyja Nevillea i Roya Keanea o njihovim sumnjama da su se talijanske strane dopingirale, zapalili su novu raspravu o doping u Engleskoj. Dok su igrali za Manchester United u Ligi prvaka, Neville i Keane optužili su za doping neke od talijanskih protivnika s kojima su se suočili i sumnjaju da talijanske momčadi nisu uvijek bile „čiste“. Neville je za *podcast* „Stick to Football“ rekao: „Ima ih par koji su mi ostali u mislima... Mislim da je bilo nekoliko momčadi protiv kojih smo igrali, a koje nisu bile čiste. Gotovo smo sigurni u to.“ Neville je rekao da su kasnija otkrića da su „biciklistički liječnici“ radili u nogometu ojačali njegov stav da je doping u igri.

2006. godine tadašnji „bundesligaš“ Hamburg SV morao je prekinuti suradnju s dr. Tilmanom Steinmeierom, koji je tada bio savjetnik za internu medicinu u klubu, nakon što je taj liječnik uhićen jer je EPO-om opskrbljivao biciklistički tim Stevens. Iako nema dokaza da je

NOGOMET

takvu praksu dr. Steinmeier provodio i s nogometašima HSV-a, pitali bismo se – što ga je sprječavalo? Šesnaest godina kasnije, 2022., igrač Hamburga Mario Vušković postao je prvi igrač u Engleskoj, Njemačkoj, Italiji i Španjolskoj koji je bio pozitivan na EPO. Dobio je dvije godine zabrane. Mnogi su pretpostavili da je jedan od klubova na koje prstom pokazuju legende Man Uniteda Juventus – čiji je klupski liječnik na sličan način osuđen zbog davanja EPO-a Juventusovim igračima između 1994. i 1998. Međutim, nakon žalbe, oslobođen je od krivnje. Komentari Nevillea i Keanea govore o nogometnim zvijezdama – bivšim ili sadašnjim – i njihovoj otvorenosti za doping.



Slučaj dopinga Pogba

2023. godine Paul Pogba bio je pozitivan na metabolite testosterona. U listopadu 2015., procurila je studija UEFA-e, koja je otkrila da je 7,7 % igrača u Ligi prvaka i Europskoj ligi između 2008. i 2013. imalo povišenu razinu testosterona. Slično tome, 13 je profesionalnih nogometaša u Engleskoj službeno ispitano zbog povišene razine testosterona između 2006. i 2009., ali UK Sport, koji je bio zadužen za borbu protiv dopinga u zemlji, zatvorio je svaki slučaj koji je uključivao te igrače – bez poduzimanja ikakvih disciplinskih mjera. Nisu mogli potvrditi prisutnost testosterona. U slučaju Pogbe, bivšeg igrača Manchester Uniteda, potvrđeno je da su metaboliti testosterona otkriveni u njegovu biološkom uzorku. Ako ga se proglasi krivim za namjeru varanja, za što on tvrdi da nije, nogomet će se u sljedećih 20 godina konačno suočiti s prvim velikim slučajem dopinga „visokog profila“. Jedini usporedivi slučaj dopinga uključivao je bivšeg nizozemskog reprezentativca Edgara Davidsa, koji je bio pozitivan na jedan anabolički steroid iste godine kao i Pep Guardiola.

Menadžeri, bivši igrači i nogometni dužnosnici više neće moći poreći da je doping u nogometu prisutan u samom vrhu igre. Čak i prije Pogbine dopinške afere ili komentara bivših igrača Man Utda, dokaza je uvijek bilo. Sljedeći posao nogometnih vlasti bit će povećanje testiranja u sportu koji već dvadesetak godina zaostaje za profesionalnim biciklizmom u borbi protiv dopinga. U međuvremenu, igrači Premier lige mogu očekivati da će biti testirani na doping otprilike dva puta u sezoni. To sasvim sigurno neće biti dovoljno.

FIFA protiv dopinga

Bilo da se radi o strahu od neuspjeha, lošem savjetu trenera ili liječnika, potrebi za ubrzanjem oporavka ili jednostavnom neznanju, rezultati dopinga u nogometu su isti: igrači ne samo da mogu izgubiti profesionalnu karijeru i naštetiti osobnom ugledu, već mogu naštetiti i svom fizičkom i mentalnom zdravlju do kraja života.

Prioritet FIFA-e je zaštititi fizičko zdravlje i mentalni integritet igrača, podržati i očuvati etiku sporta i osigurati da svi natjecatelji imaju jednake šanse.

Zbog toga, osim u suradnji s nacionalnim savezima i konfederacijama u nogometu, FIFA je udružila snage sa Svjetskom antidopinškom agencijom (WADA) i nacionalnim antidopinškim organizacijama kako bi se učinkovito borila protiv dopinga.

FIFA postavlja antidopinška pravila u nogometu u skladu s WADA-inim kodeksom – konačnim antidopinškim pravilima – i ima svjetsku mrežu profesionalnih i obučanih službenika za provođenje dopinških kontrola na natjecanjima i izvan njih.

Metamfetamin i amfetamin

Istoga su načina djelovanja i razlikuju se jedino u dužini i snazi efekata gdje je metamfetamin jačeg djelovanja od običnog amfetamina. Pripadaju grupi stimulansa i efekte ostvaruju pojačavajući oslobađanje nekih normalno prisutnih signalnih supstanci u mozgu (ubrzano oslobađanje dopamina).

Piše **Vesna Barišić**

Tenisač Andre Agassi je tijekom svoje igračke karijere koristio kristal metamfetamin (S6 A., nespecificirani stimulansi). Metamfetamin se smatra opasnom tvari koja izaziva ovisnost. U tekstu ćemo probati opisati učinke uzimanja metamfetamina i amfetamina.

Speed

Speed (brzina) ulični je naziv za prilično širok spektar kemijske obitelji metamfetamina. Ulična imena, još su meth i chalk. Učinci su, na centralni živčani sustav, jači nego kod amfetamina. Dugo su se ovi spojevi upotrebljavali kao legalni lijekovi za smanjivanje tjelesne težine, prehlade, astmu, migrene, epilepsiju...

Posebno je interesantna njihova uloga u Drugom svjetskom ratu, kada su se dijelili vojnicima britanskih, njemačkih i japanskih formacija. U američkoj vojsci korišteni su tijekom Korejskog i Vijetnamskog rata. Poznato je i to da je Hitler bio na speedu; redovito si je ubrizgavao doze nekoliko puta dnevno od 1942. godine.

Restriktivnijim zakonima sedamdesetih godina prestala je legalna prodaja. Danas se na ilegalnom tržištu speed pojavljuje najčešće u dvije solucije, kao amfetamin (prah amfetamin sulfata) i metamfetamin (prah metamfetamin klorida - naziv; crank). Standardna pakiranja prozirne su najlonske vrećice s prahom ili s kristalićima. Prodaje se i u obliku tableta, masne stvrdnute paste i kapsula. Čistoća praha je 6 do 10%. Kristalići (metamfetamin), slični ledu (ice) izazivaju jaču reakciju i imaju dugotrajno djelovanje (maksimalno i do 30 sati).

Speed nije toliko čest i nije ga tako jednostavno nabaviti kao ecstasy. Ulični speed redovito je razrijeđen, pomiješan sa sodom bikarbonom ili sa šećerom u prahu da bi se dobio veći volumen i težina. Speed je

najčešće u prahu (sličan je kokainu) - bijele je boje i ima grudice koje se mrve prije upotrebe.

Jedan gram speeda dovoljan je jednoj osobi za cijelu noć. Problem za konzumenta je to što se mora uzimati u nekoliko navrata, ukoliko je slabijeg djelovanja, pa nije zgodan za uporabu u klubovima (treba ga nositi sa sobom, što je rizik!, za razliku od ectazy (ulični naziv bombon) koji se proguta). Detekcija u urinu moguća je kod amfetamina 8 do 24 sata od upotrebe, a kod metamfetamina 2 do 3 dana.



NESPECIFICIRANI STIMULANSI

Uobičajena upotreba je šmrkanjem, ali može se konzumirati u hrani i piću (tada mu je djelovanje slabije i početak djelovanja je kasniji). Rjeđe se upotrebljava pušenjem. Moguće je ubrizgavanje i to je najsvrsishodniji način u postizanju ugone. Ubrizgavanje je najopasnije, posebice zbog rizika predoziranja i zbog zaraze već korištenim iglama.

Djelovanje speeda počinje nakon 15 - 30 minuta. Trajanje je različito (od 3 sata do čak 12 sati, ići će i do 30 sati) i zavisi od čistoće i dodataka, ali i o osobnosti konzumenta (težina, tolerancija i dr.).

OPĆI SIMPTOMI

- povećana živahnost,
- povećana agresivnost,
- isušena usta,
- povećan tlak,
- raširene zjenice,
- moguće povraćanje.

POSljedICE

- teški poremećaji bubrega i pluća,
- oštećenje jetre,
- neishranjenost,
- pojave čireva,
- smanjeni imunitet,
- srčane smetnje,
- nesanica,
- oštećenje mozga.

Amfetamini i metamfetamini uzrokuju ubrzan puls i ubrzano disanje, povišen krvni tlak, nesanicu i gubitak apetita. Može doći do znojenja, glavobolje, zamagljenja vida, vrtoglavice i tjeskobe. Moguća su trajna oštećenja bubrega i dišnog sustava. Dugotrajno uzimanje velikih doza može dovesti do psihoze, koja uključuje halucinacije i paranoju. Mogući su smrtni slučajevi.

Amfetamin i metamfetamin

ULIČNA IMENA

spid, brzina

IZGLED

Pojavljaju se u obliku tableta različite boje, zatim kao smeđi ili bijeli prah, gorkog okusa, topljiv u vodi, ili u obliku providnih kristala sličnih ledu

PORIJEKLO

Proizvode se sintetski. Rijetko čist iznad 50%, ulični amfetamin se miješa s kofeinom, dječjim puderom, aspirinom, glukozom, pa čak i običnim brašnom.

NAČIN UPOTREBE

Upotrebljava se gutanjem, šmrkanjem, pušenjem (metamfetamin) ili intravenskim putem. Djelovanje nastupa ovisno o načinu unošenja (trenutačno nakon intravenskog unošenja i pušenja) i traje 3 – 4 sata kod amfetamina i 6-8 sati kod metamfetamina.

EFEKTI I RIZICI

Istoga su načina djelovanja i razlikuju se jedino u dužini i snazi efekata gdje je metamfetamin jačeg djelovanja od običnog amfetamina. Pripadaju grupi stimulansa i efekte ostvaruju pojačavajući oslobađanje nekih normalno prisutnih signalnih supstanci u mozgu (ubrzano oslobađanje dopamina).

Djelovanje na živčani sustav očituje se u povećanju psihomotorne aktivnosti što se vidi kroz smanjenje umora uz pojačanje pažnje i sposobnosti za motorne, oralne i pisane radnje. Pod utjecajem ovih tvari dolazi do sušenja usta, zjenice se šire, ubrzava se disanje i rad srca, raste krvni pritisak i tjelesna temperatura. Početak djelovanja obilježen je osjećajem ugone, povišenjem raspoloženja i euforijom.

Nakon unošenja takvih tvari intravenskim putem odmah se javlja snažna euforija koju ovisnici opisuju kao osjećaj sličan vrhuncu seksualnog užitka. Poslije početnog uzbuđenja slijedi tipično stanje uznemirenosti što, kod nekih pojedinaca, može dovesti do nasilnog ponašanja.

Osobe pod utjecajem amfetamina i metamfetamina postaju pričljivije i inicijativnije s izraženim osjećajem samopouzdanja, spremne na bilo što. Upadljiv je nedostatak apetita kao i potreba za snom. Prestankom djelovanja korisnici se osjećaju veoma depresivno, nemirno i jako umorno. Ponekad im je potrebno i po nekoliko dana za oporavak. Duža upotreba dovodi do razdražljivosti, iscrpljenja energetskog kapaciteta, impotencije, toksičnog delirija s halucinacijama i iluzijama, posebno onim da razni insekti gmižu pod korisnikovom kožom.

Ovisna osoba nema apetita, progresivno mršavi, koža je blijeda, hod nesiguran zbog vrtoglavice, javlja se podrhtavanje slično onom kod Parkinsonove bolesti. Postoji sklonost ka agresivnom i nasilničkom ponašanju i gubitku samokontrole. Česte su i misli o samoubojstvu. Tolerancija na ove stimulanse se razvija jako brzo što osobu koja ih koristi tjera na često ponavljanje uzimanja istih.

NAJČEŠĆI ZNACI RASPOZNAVANJA AKUTNOG KORIŠTENJA

Ubrzan govor, hiperaktivnost, pojačana komunikativnost, suhoća usta, žeđ, proširene zjenice.

NAJČEŠĆI ZNACI RASPOZNAVANJA KRONIČNOG KORIŠTENJA

Obilno znojenje, neugodan miris, drhtanje ruku, sušenje usta, euforičnost, nesanica, razdražljivost, ekscesi vezani za seksualno ponašanje, gubitak apetita i fizičko propadanje, halucinacije, gubitak samokontrole, agresivno ponašanje, sklonost suicidu.

Protočna citometrija

Dvadeset godina nakon uvođenja prve izravne metode detekcije HBT-a protočnom citometrijom, ova je tehnika još uvijek najpouzdanija za procjenu potencijalnog dopinga, posebno s najnovijim poboljšanjima.

Piše **Vesna Barišić**

Homologna transfuzija krvi (HBT) primjenjuje se od šezdesetih godina 20. stoljeća za doping u sportovima izdržljivosti. Krv dolazi od kompatibilnog darivatelja, odnosno nekoga s kompatibilnim ABO-om i rezus krvnom grupom. Unatoč tome što ju je MOO zabranio 1985., nikakva metoda detekcije nije bila dostupna sve do 2003. Tada je uslijedila ideja da se primijene antigeni manjih krvnih grupa crvenih krvnih zrnaca (RBC) koji čine „osobnu iskaznicu“ nečijeg RBC-a za otkrivanje prisutnosti drugih RBC populacija. Metoda potvrđena za uzorke uzete tijekom provođenja dopinske kontrole koristi se protočnom citometrijom nakon inkubacije izoliranih crvenih krvnih zrnaca s osam do 12 primarnih protutijela protiv specifičnih antigena manje krvne grupe. Prisutnost dvostrukih populacija crvenih krvnih zrnaca otkriva se velikim i manjim vrhom u histogramu fluorescencije. Osjetljivost je procijenjena dovoljnom za otkrivanje HBT-a. Unatoč složenosti i skupoći metode, odmah nakon njezine primjene 2004. godine, prepoznato je nekoliko slučajeva HBT-a, ali se broj slučajeva s godinama rapidno smanjivao. Tijekom 2010-ih razvijeni su i procijenjeni drugi načini otkrivanja HBT-a: neizravna detekcija upotrebom pristupa biološke putovnice sportaša, a nekoliko godina kasnije – forenzička DNK analiza kako bi se utvrdila prisutnost dvaju različitih DNK-ova u uzorku krvi nakon HBT-a. Unatoč visokoj specifičnosti potonjeg, osjetljivost je nedavno dovedena u pitanje *in vivo*. Danas je metoda protočne citometrije metoda izbora za detekciju HBT-a, a nedavna istraživanja pomogla su pojednostaviti metodu i povećati njezinu specifičnost i osjetljivost.

Razvoj transfuzije homologne krvi za medicinu

Homologna (ili alogena) transfuzija krvi (HBT) odgovara infuziji nečije krvi (pune krvi ili krvnih komponenti, posebno crvenih krvnih zrnaca [RBC]) u nekoga drugoga s istom krvnom kompatibilnošću. Kompatibilnost između davatelja i primatelja ključna je kako bi se izbjegla reakcija imunološkog sustava primatelja na unesene strane eritrocite. To može dovesti do jake hemolize povezane s nizom ozbiljnih nuspojava uključujući zatajenje bubrega, a ponekad i smrću. Razvoj moderne transfuzije za medicinsku primjenu započeo je nakon što je 1901. godine dr. Karl Landsteiner otkrio sustav ABO grupe, čime je otvoren put za uspostavljanje kompatibilnosti krvi između davatelja i primatelja. Ova glavna krvna grupa sastoji se od četiriju glavnih krvnih grupa (A, B, AB i 0) prema ekspresiji ili odsutnosti ekspresije specifičnih antigena (kombinacija proteina i šećera) na površini RBC-a. Rhesus-faktor (izražen [Rh+] ili ne [Rh-]) otkriven je kasnije, 1940., što je dovelo do tablice kompatibilnosti krvi koja se i danas upotrebljava. Istovremeno, transfuzija je također imala koristi od razvoja aditiva za očuvanje krvi. Vrećice za krv koje sadrže odgovarajuće pufere omogućuju dobro očuvanje krvi pohranjene u hladnjaku, a vrijeme između uzimanja krvi i transfuzije krvi dobre kakvoće povećalo se s nekoliko dana na nekoliko tjedana (42 dana u današnjoj kliničkoj medicini). Iako je nešto složenije, dodavanje glicerola centrifugiranim



TRANSFUZIJA HOMOLOGNE KRV I DOPING: GDJE SMO SADA?



eritrocitima omogućuje zamrzavanje i čuvanje na -80°C tijekom duljeg vremena prije reinfuzije, ali zahtijeva nekoliko ispiranja kako bi se uklonio glicerol prije nego što se može izvršiti transfuzija.

Krvna grupa 0 univerzalni je darivatelj, AB+ je univerzalni primatelj. HBT velikih razmjera počeo se provoditi tijekom Drugog svjetskog rata, a nakon njega se broj transfuzija eksponencijalno povećao i još uvijek se primjenjuje diljem svijeta za liječenje velikog broja kroničnih krvnih bolesti te hitnih medicinskih stanja i operacija koje uključuju ozbiljan gubitak krvi.

HBT i učinci na izvedbu

Nakon povećanja znanja o transfuziji nakon Drugog svjetskog rata, 1947. godine istraživanje je dokazalo da alogena transfuzija krvi povećava toleranciju na hipoksiju kod zdravih mladih muškaraca, što je bio prvi korak u demonstraciji ergogenog učinka HBT-a. Izravna znanstvena demonstracija da transfuzija krvi ima znatan učinak na tjelovježbu i izdržljivost, dodatno je provedena sedamdesetih i ranih osamdesetih godina 20. stoljeća. Tada je jasno utvrđeno da transfuzija pune krvi ili eritrocita povećava aerobni kapacitet (maksimalnu potrošnju kisika, $\text{VO}_2\text{ max}$) i vrijeme do iscrpljenosti, te da ovaj učinak također ovisi o volumenu transfuzirane krvi (do 20 %, 1 L krvi). U međuvremenu, HBT je upotrebljavan za doping tijekom šezdesetih u sportovima izdržljivosti poput atletike na duge staze, biciklizma ili skijaškog trčanja te postaje dobro primjenjivana tehnika za poboljšanje sportske izvedbe tijekom natjecanja na visoko zahtjevnim razinama, uključujući Olimpijske igre sedamdesetih. Nakon javnih otkrića o upotrebi HBT-a olimpijskih prvaka poput Karla Maaninke, koji je osvojio medalje u utrka 5 i 10 km i to nakon transfuzije 1 litre krvi na Olimpijskim igrama 1980., i američkog olimpijskog biciklističkog tima

koji je na Olimpijskim igrama 1984., osvojio devet medalja, javnost i znanstvena zajednica jednoglasno su osudile HBT. Ubrzo nakon toga, on se proglašava dopingom. Transfuziju krvi u sportu zabranio je Međunarodni olimpijski odbor (MOO) 1986. godine. Međutim, unatoč učinku odvratanja ove zabrane, koja je još uvijek na snazi, nikakva metoda otkrivanja nije bila dostupna za kontrolu sportaša. U isto vrijeme, porast rekombinantnog eritropoetina (rEPO) kao novog dopinškog sredstva za izdržljivost vjerojatno je usporio upotrebu transfuzije. Stvari su se ponovno promijenile na prijelazu u 2000. godinu, razvojem globaliziranog i sustavnijeg antidopinškog sustava istraživanja, stvaranjem Svjetske antidopinške agencije (WADA) 1999. godine i uvođenjem metode otkrivanja rEPO-a 2000. godine. EPO se može otkriti, međutim ponovno je počela rasti zabrinutost u vezi s povratkom transfuzije u svrhu dopinga i potreba za metodom otkrivanja za HBT.

Prema prvoj metodi otkrivanja: uporaba antigena smanjenih krvnih grupa

Ideja koja je dovela do prve metode otkrivanja HBT-a bila je upotreba nekih obilježja crvenih krvnih zrnaca, koja su gotovo jedinstvena za jednu osobu, kako bi se mogla prepoznati prisutnost podskupine crvenih krvnih zrnaca koja dolazi od druge osobe. Napredak u istraživanju medicinske transfuzije proveden je u prepoznavanju stotina površinskih markera na membrani crvenih krvnih zrnaca uključenih u različite funkcije (strukturni integritet membrane, transport molekula kroz membranu, receptori izvanstaničnih liganda, adhezijske molekule, itd.). Oni su preraspoređeni u sustavima ljudskih krvnih grupa (45 ih je priznalo Međunarodno društvo za transfuziju krvi 2023.). Svaka osoba izražava specifičan obrazac ovih antigena. Kako bi se ograničili rizici hemolitičke transfuzijske reakcije (jaka hemoliza transfuzirane krvi) ili aloimunizacije (protutijela proizvedena protiv novouvedenih crvenih krvnih zrnaca) za medicinsku transfuziju, kompatibilnost krvi između krvi primatelja i krvi darivatelja mora se pratiti – ne samo za glavnu krvnu grupu ABO, već i za sedam sekundarnih sustava krvnih grupa (Rh, Kell, Kidd, Duffy, MNS, P, Lewis i Lutheran), od kojih svaki pregrupira nekoliko antigena. Da bi se odredio status ekspresije ovih antigena, test aglutinacije provodi se s pomoću antitijela specifičnih za svaki antigen. Aglutinacija se događa kada antitijela pronađu svoj odgovarajući antigen prisutan na membrani crvenih krvnih zrnaca, što upozorava na ekspresiju ovog antigena od strane osobe. S ovim je znanjem 12 glavnih uobičajenih antigena manje krvne grupe za koje se zna da imaju varijabilnu ekspresiju u općoj populaciji, odabrano za karakterizaciju RBC-a jedne osobe u svrhu antidopinga. Bio je to C, c, E, e iz krvne grupe Rh; K, k iz krvne grupe Kell; Jka, Jkb iz krvne grupe Kidd; S, s iz krvne grupe MNS i Fya, Fyb iz krvne grupe Duffy. Grupa Nelsona M. razvila je i potvrdila metodu protočne citometrije za procjenu statusa ekspresije (prisutnost/odsutnost) svakog od ovih antigena u

uzorku krvi i otkrivanje je li prisutna jedinstvena populacija RBC-a ili dvije populacije nakon HBT-a. Nakratko, počevši od razrijeđene pune krvi, krv je inkubirana u nizu epruveta s antiserumima usmjerenima protiv jednog antigena. Zatim se dodaje sekundarno protutijelo konjugirano s fluoresceinom kako bi se otkrili eritrociti na koje su fiksirana primarna protutijela. Zatim su stanice analizirane protočnom citometrijom, sortirane (fluorescentne/nefluorescentne) i prebrojane. Rezultati su se pojavili u histogramu fluorescencije koji pokazuje vrhunac fluorescencije u slučaju ekspresije antigena u eritrocitima ili vrh nefluorescencije ako antigen nije eksprimiran. U normalnom uzorku krvi za jednu osobu trebao bi biti vidljiv samo jedan vrh za svaki antigen. Nakon HBT-a, bilo je moguće pronaći prisutnost drugog vrha u histogramu fluorescencije koji odražava prisutnost druge populacije eritrocita s različitim statusom ekspresije za neke antigene. Kriterij zadan za HBT-pozitivan rezultat bio je pronaći dvostruku populaciju (DP) za najmanje dva antigena. Smatralo se da ova metoda može otkriti unošenje 5% strane krvi (jedna vrećica krvi) nekoliko tjedana i prvi je put primijenjena tijekom Olimpijskih igara 2004., u Ateni.

Tyler Hamilton, osvajač zlatne medalje u Ateni u biciklizmu na kronometar, bio je prvi sportaš koji je ikada uhvaćen ovom metodom. Njegova je obrana tvrdila da bi se druga populacija crvenih krvnih zrnaca mogla povezati s „nestajućim blizancem“ koji je nestao u embrionalnom stanju, s preostalim stanicama koje proizvode različite crvene krvne stanice, ali to se smatralo malo vjerojatnim i sportaš je kasnije potvrdio da je primio transfuziju. Važno je napomenuti da osim od transfuzije, prisutnost mješovitih populacija crvenih krvnih zrnaca može biti posljedica transplantacije koštane srži (takav veliki postupak se bilježi i lako ga je dokumentirati ako je potrebno) ili kimerizma, iznimno rijetkog događaja koji se može otkriti analizom DNK-a.

Kompletni fenotip RBC-a provodi se kao mjera predostrožnosti prije transfuzije kako bi se osigurala najbolje usklađena transfuzija i spriječio rizik od aloimunizacije. Navedeni se antigeni testiraju za svaki sustav sekundarne krvne grupe.

Metoda protočne citometrije upotrebljava se za detekciju HBT-a. Metoda je standardizirana za primjenu u nekoliko antidopinških laboratorija: odabrano je osam antigena kao glavna meta od interesa (C, c, E, Jka, Jkb, Fya, Fyb i alternativno S ili e), umjesto poliklonskih protutijela (antiseruma) za povećanje specifičnosti, za upotrebu su preporučena monoklonska protutijela IgM ili IgG i rad je obavljen na detekciji fluorescencije kako bi se povećao pronalazak signala, naprimjer – uporabom dodatne fluorescentne oznake fikoeritrina (PE). Otkrivanje HBT-a bilo je moguće sa samo 0,3 do 2 % druge krvi, ovisno o razmatranom antigenu. Tako je uhvaćeno nekoliko visokorangiranih sportaša – poput biciklista Alexandra Vinokourova tijekom biciklističkog natjecanja Tour de France 2007.

Ograničenja metode detekcije HBT i nove strategije

Do 2010-ih više nije bilo slučajeva HBT-a koje su otkrili antidopinški laboratoriji. To se može pripisati promjeni metode krvnog dopinga s porastom autologne transfuzije (ponovne infuzije vlastite krvi nakon određenog vremena), prakse koju na visokoj razini izvodi više sportaša iz različitih sportova, a što je otkriveno operacijom *Puerto*, te zbog pojavnosti dopinga s rEPO-om i novim generacijama analoga. Međutim, u isto vrijeme, metoda se također manje provodila u antidopinškim laboratorijima: uz manju potražnju antidopinških organizacija, metoda je postala složena i skupa za održavanje. Evolucija dopinga prema manjem volumenu transfuzirane krvi i potreba da se analiza izvrši brzo kako bi se omogućila potencijalna protuanaliza na uzorku krvi dobre kakvoće, također su bili čimbenici koji su mogli utjecati na učinkovitost testa u otkrivanju HBT-a. Osim toga, neka su se istraživanja usredotočila na rizik od lažno negativnih rezultata s metodom protočne citometrije. To se može dogoditi ako davatelj i primatelj krvi dijele sličan obrazac ekspresije za antigene testirane metodom otkrivanja HBT. Prvobitno procijenjen ispod 0,2%, kada se uzmu u obzir ABO, Rh status i 12 odabranih antigena manjih krvnih grupa koji su izvorno odabrani, daljnja istraživanja kohorti sportaša koji se natječu u istom sportu u Rusiji i Italiji pokazala su da neki od njih dijele potpuno isti fenotip za osam do deset antigena ili su imali samo jedan različiti antigen (nedovoljan za proglašavanje slučaja HBT-a). To je dovelo do zabrinutosti da ovom metodom raste rizik od dobivanja lažno negativnih uzoraka.

Druge strategije procijenjene za otkrivanje HBT-a

Istodobno su procijenjene i druge strategije za otkrivanje HBT-a. Prvi koji je odgovorio na globalni problem krvnog dopinga transfuzijom (homolognom ili autolognom) i/ili stimulacijom eritropoeze (rEPO i analozi), implementiranje je neizravne metode detekcije: biološka putovnica sportaša (ABP). Temelji se na longitudinalnom proučavanju hematoloških parametara svakog sportaša, posebno hemoglobina (HGB) i postotka mladih crvenih krvnih zrnaca (RET%) kako bi se otkrile atipične varijacije potencijalno povezane s krvnim dopingom. WADA je službeno uvela hematološki ABP modul 2009. godine i studije su pokazale da je on doista osjetljiv na otkrivanje upotrebe rEPO-a ili transfuzije krvi u dovoljnoj količini (jedna do dvije vrećice krvi dovest će do povećanja HGB-a i blagog smanjenja RET-a% i uglavnom će se izvoditi neposredno prije natjecanja). ABP je imao stvarni učinak i doveo je do toga da je stotine sportaša sankcionirano zbog dopinga nakon procjene neovisnih hematoloških stručnjaka ili nakon daljnjeg testiranja pokrenutog nakon promatranja atipičnih varijacija. Sportaši koji su odlučni u varanju sada upotrebljavaju niže doze rEPO-a i

TRANSFUZIJA HOMOLOGNE KRV I DOPING: GDJE SMO SADA?

manji volumen krvi ili druge tehnike maskiranja kako bi se ograničila amplituda hematoloških varijacija.

Kako bi se izbjegao potencijalni rizik od lažno negativnih uzoraka zbog sličnih fenotipova eritrocita, ispitana je još jedna izravna tehnika detekcije HBT-a s visokom specifičnošću. Ideja je bila upotrijebiti forenzičku DNK analizu za otkrivanje prisutnosti dviju DNK u uzorku krvi kako bi se otkrio HBT. DNK profiliranje je uspješno razvijeno i tehnika je priznata za medicinsku i pravnu primjenu. Između 16 i 24 kratka tandem-ponavljanja (STR), ponovljene male sekvence nukleotida prisutnih na različitim položajima u nekodirajućoj regiji ljudskog DNK-a se pojačavaju i sekvenciraju: broj ponavljanja određuje se i vizualizira kao vrhunac. Svaki pojedinac posjeduje dvije sekvence DNK-a, jednu od oca i jednu od majke, koje su pregrupirane u parove kromosoma: normalna ne miješana krv sadržavat će samo jedan DNK, pokazujući za svaki STR ili jedan vrh (ako je prisutan isti broj ponavljanja u alelu majke i alelu oca) ili dva pika (ako su alel majke i alel oca imali različit broj ponavljanja). U slučaju prisutnosti drugog DNK-a, dodatni manji vrhovi mogu biti prisutni za jedan ili više STR-ova ako se broj ponavljanja iz drugog DNK-a razlikuje od glavnog DNK-a. Uz jedan ili dva glavna pika, manji treći te četiri pika su stoga pokazatelji drugog DNK-a, posebno ako se mogu pronaći u nekoliko STR-ova. Šansa za dijeljenje istog STR profila ovom metodom profiliranja DNK-a jedan je prema milijardu (osim u slučaju homozigotnih blizanaca).

Testirana krv

RBC su stanice s jezgrom koje ne sadrže DNK, a izvor DNK-a u krvi bit će bijele stanice s jezgrom. Uklanjanje bijelih krvnih stanica s pomoću leukodeplecijskog filtra jednostavan je korak koji se izvodi kako bi se spriječile neke imunološke reakcije nakon transfuzije i može se učiniti tijekom pripreme koncentrata eritrocita (RBCC). Ovaj korak će drastično smanjiti broj stanica koje sadrže DNK (> 99,95 %). Nakon ovih vrlo ohrabrujućih rezultata, mogućnost rada s osušenim mrljama krvi (DBS) umjesto svježe krvi bila je dokazano bez gubitka osjetljivosti, što bi moglo pojednostaviti testiranje sportaša i omogućiti ponovnu analizu – ako je to potrebno nakon sumnjivih rezultata iz ABP-a ili drugih izvora obavještajnih podataka. Kao alternativa STR profiliranju, nedavno je procijenjena još jedna strategija genotipizacije za otkrivanje HBT-a iz DBS-a s dobrom osjetljivošću: usmjeravanje na otkrivanje nekoliko jednonukleotidnih polimorfizama (SNP) omogućilo je otkrivanje mješavina krvi sve do 1% nepoznate krvi u pokusima *ex vivo*. Prva *in vivo* procjena otkrivanja transfuzije s RBCC-om (bez leukodeplecije) ocijenjena je 2022. Međutim, pronađeni su neočekivani rezultati: dok je prepoznavanje DNK-a bilo uspješno u RBCC-u, pokazujući STR profil specifičan za donora i različit od STR profila primatelja, nakon transfuzije 150 ml RBCC-a (≈ pola vrećice krvi) nije pronađen nikakav trag DNK donora. Objašnjenje bi moglo biti da je bijela krvna zrnca donora vrlo brzo prepoznao i eliminirao imunološki sustav primatelja,



stoga su ostaci DNK donora bili neotkriveni čak i dan nakon primitka transfuzije. Daljnje studije trebale bi razjasniti je li forenzička DNK analiza stvarno neučinkovita za otkrivanje HBT-a *in vivo* ili bi mogla biti učinkovita u nekim slučajevima (naprimjer, transfuzija pune krvi umjesto RBCC-a). U svakom slučaju, metoda protočne citometrije *de facto* ostaje metoda izbora za otkrivanje HBT-a.

Najnovija evolucija za metodu protočne citometrije

Nakon godina bez slučajeva, HBT se vratio u središte pozornosti 2019., s prvim nepovoljnim analitičkim nalazima, a dva su se slučaja dogodila tijekom Olimpijskih igara u Tokiju 2020. To je potvrdilo da je istraživanje potencijalnog dopinga HBT-a još uvijek relevantno i potrebno. Proteklih godina postignut je napredak u metodi protočne citometrije kako bi se pojednostavio analitički rad, ograničio rizik od lažno negativnih rezultata i poboljšala osjetljivost. Prvi korak za pojednostavljenje i lakšu visoku propusnost metode bio je izvođenje svih koraka pripreme u jažicama iz mikropločice s 96 jažica, umjesto rada s pojedinačnim epruvetama. Tehničko poboljšanje protočnog citometra tijekom godina omogućilo je povećanje osjetljivosti s boljim odvajanjem pojedinačnih stanica fluidnim sustavom (hidrodinamičko ili akustoforetsko fokusiranje) i mogućnost uporabe svjetlijih fluorescentnih oznaka za protutijela. Osim toga, odabir dobre kombinacije lasera (ljubičasti, plavi, crveni i žuti ili većinom zeleni) i fluorescentnih boja omogućuje višebojnu analizu s vrlo malim spektralnim preklapanjem ili bez njega. U ovom trenutku antigeni nisu izravno obilježeni fluorescentnom oznakom, ali upotreba sekundarnih protutijela različite prirode (IgG i IgM) omogućuje dobro otkrivanje kombinacije dvaju različitih antigena.



Kako bi se povećala specifičnost i izbjegao rizik od lažno negativnih rezultata, provedeno je nekoliko studija za procjenu ekspresije antigena manjih krvnih grupa u populaciji sportaša različitog podrijetla. Najzanimljiviji antigeni trebali bi biti ekspimirani malo iznad 50% kako bi imali dobru distribuciju ekspresijskih i neekspresijskih osoba, čime se povećavaju šanse za pronalaženje razlika nakon HBT-a. Utvrđene su velike razlike u učestalosti ekspresije nekih antigena, ovisno o etničkoj pripadnosti (Fyb i S gotovo da nisu bili izraženi kod sportaša kineskog podrijetla, ali su prisutni kod 50 do 80% europskih). Gledajući sportaše s pet kontinenata i one uključene u razne sportove, potvrđen je interes za testiranje 11 različitih antigena za probir na HBT (C, c, E, e, Fya, Fyb, Jka, Jkb, S, s i K). Detekcija HBT-a sa 150ml RBCC-a koji nije otkriven forenzičkom DNK analizom učinkovito je provedena primjenom najnovijeg razvoja metode protočne citometrije i pronađen je prozor detekcije od 50 dana nakon transfuzije. Potvrda je izvršena testiranjem prisutnosti dvostruke populacije za svaki antigen koji predstavlja DP u probiru, u novom eksperimentu u kojem se eritrociti inkubiraju s trima različitim razrijeđenjima primarnih protutijela (isto kao za probir i dva puta razrijeđena i dvostruko koncentrirana) i DP će potvrditi s najmanje dvjema od tri različite koncentracije protutijela. Potrebni su DP-ovi za dva različita antigena da bi se uzorak smatrao pozitivnim na HBT, dok će se uzorak smatrati atipičnim ako je potvrđen samo jedan DP. Rezultati su pokazali da je potvrda HBT-a bila moguća na krvi pohranjenoj 30 dana na 4°C, zbog čega je bila primjenjiva i u slučaju kontra-vještačenja. To je pokazalo da je protočna citometrija moćan alat koji bi se trebao nastaviti primjenjivati u antidopinškim laboratorijima.

Zaključak

Dvadeset godina nakon uvođenja prve izravne metode detekcije HBT-a protočnom citometrijom, ova je tehnika još uvijek najpouzdanija za procjenu potencijalnog dopinga, posebno s najnovijim poboljšanjima. Unatoč stvarnom potencijalu i vrlo visokoj specifičnosti, forenzičkoj analizi DNK-a za otkrivanje HBT-a potrebna je dodatna evaluacija *in vivo*, s obzirom na to da se nedavno pojavila zabrinutost glede osjetljivosti. U nedostatku drugih dokaza, na neizravno otkrivanje HBT-a procjenom promjena otkrivenih s pomoću ABP-a također može utjecati nedostatak osjetljivosti. Potraga za dobrim biomarkerima autologne transfuzije se nastavlja i oni bi također mogli biti primjenjivi za otkrivanje HBT-a u budućnosti, ali nijedan još nije u potpunosti potvrđen. Nedavni slučajevi na velikim natjecanjima pokazuju da je potrebno više testiranja na HBT s uzorcima krvi prikupljenim tijekom ili nakon natjecanja. Više smjernica o otkrivanju HBT-a protočnom citometrijom koristilo bi antidopinškim laboratorijima, jer WADA nije objavila smjernice ili tehnički dokument.

Reference:

¹Delaney M, Wendel S, Bercovitz RS, et al. Biomedical excellence for safer transfusion (BEST) collaborative. Transfusion reactions: prevention, diagnosis, and treatment. *Lancet*. 2016; 388(10061): 2825-2836. doi: 10.1016/S0140-6736(15)01313-6

Australaska praksa

Svaki se uzorak prikuplja, analizira i istražuje u skladu s međunarodnim pravilima navedenim u Svjetskom antidopinškom kodeksu. Istražimo korake koji se poduzimaju od prikupljanja do pohrane uzorka.

Piše **Vesna Barišić**

Ako se tijekom analize uzorka potvrdi pozitivan rezultat, laboratorij podnosi izvještaj u antidopinšku administraciju i sustav upravljanja Svjetske antidopinške agencije (ADAMS), te Sport Integrity Australia (kao i bilo koja druga nacionalna antidopinška organizacija, op.a.) dobiva obavijest o pozitivnom rezultatu. Na izvještaju sa sportašem koji je dao uzorak, Sport Integrity Australia povezuje identifikacijske brojeve kompleta za testiranje. Sportaš će tada biti obaviješten o pozitivnom rezultatu. Tijekom postupka istrage, sportaš je obaviješten o svojim pravima i mogućnostima podrške za dobrobit. U slučaju pozitivnog testa, svi sportaši imaju pravo na analizu B-uzorka. Sportaši mogu osobno prisustvovati otvaranju B-uzorka i analizi ili mogu odrediti svojeg predstavnika. Alternativno, sportaši se mogu odreći prava na analizu B-uzorka. Oдавде će Sport Integrity Australia pokrenuti istražni postupak u skladu s pravilima istrage utvrđenima Kodeksom. Ovaj je proces osmišljen za prikupljanje svih dokaza i činjenica koje su dovele do pozitivnog rezultata. Ovo je posebno važno kada se sportaš ne može sjetiti ili pokazati kako je tvar ušla u njegov sustav. Istraga može uključivati ispitivanje svjedoka, uključujući i samog sportaša. Ovisno o uključenoj tvari ili metodi, sportaš tijekom istrage može biti suspendiran – o tome postoje stroga pravila u Kodeksu, a ona su ista u cijelom svijetu. O tome hoće li privremena suspenzija biti javno objavljena ili ne, ovisi o antidopinškoj organizaciji koja provodi istragu. Nakon što je istraga dovršena, utvrđuje se duljina sankcije, ako je ima, te se priprema izvještaj za WADA-u. Nakon što sportaš dobije kaznu, može odlučiti hoće li osporiti ishod na saslušanju – to može biti pred Nacionalnim sportskim sudom, Sportskim arbitražnim sudom ili sportskim disciplinskim tijelom. WADA i međunarodni savez imaju 30 dana za žalbu na bilo koju odluku Sport Integrity Australije ili suda. Nakon završetka ovog procesa, ishod će biti objavljen na mrežnoj stranici Sport Integrity Australije, u skladu s Kodeksom.

Testiranje uzoraka – objašnjen proces

Svaki se uzorak prikuplja, analizira i istražuje u skladu s međunarodnim pravilima navedenim u Svjetskom antidopinškom kodeksu. Istražimo korake koji se poduzimaju od prikupljanja do pohrane uzorka.





SPORTSKI INTEGRITET

1. KORAK – PRIKUPLJANJE UZORAKA

Službenik za uzimanje uzoraka će se predstaviti i obavijestiti sportaša da je odabran za testiranje. Službenik može biti iz Sport Integrity Australije ili druge agencije za prikupljanje uzoraka kojom se koristi Međunarodna federacija sportaša. U Australiji postoji više agencija koje mogu prikupljati uzorke. Službenik za uzimanje uzoraka promatrat će sportaša dok daje uzorak, a zatim će upravljati postupkom uzimanja uzorka, uključujući pomoć s papirologijom, davanje uputa sportašu o tome kako podijeliti uzorak na A i B-dijelove i kako ga zatvoriti u poseban tamper (evidentna boca). SAVJET > Sportaš bi uvijek trebao provjeriti iskaznicu službenika za uzimanje uzoraka kako bi znao tko ga testira. SAVJET > Sportaši imaju prava tijekom procesa uzimanja uzorka. Ta se prava mogu pronaći u Vodiču za uzimanje uzoraka za sportaše.

2. KORAK – PRIJEVOZ

Uzorak se šalje u neovisni akreditirani laboratorij Svjetske antidopinške agencije. U Australiji, to je u Sydneyju. Ako se test provodi u inozemstvu, ne može otići u bilo koji laboratorij, već samo u jedan od 30 akreditiranih laboratorija Svjetske antidopinške agencije. Da bi se osiguralo održavanje lanca nadzora nad uzorkom, u proces su uključeni samo ovlašteni kuriri.

3. KORAK – INSPEKCIJA

Kada uzorak stigne u laboratorij, on se pregledava u slučaju bilo kakvih tragova diranja ili curenja, koji bi mogli utjecati na njegovu cjelovitost. Proces analize uzorka potpuno je anoniman – ne postoji način da laboratorij identificira sportaša koji je dao uzorak, mogu se vidjeti samo identifikacijski brojevi na priboru. SAVJET > Zbog navedenog, sportaš bi uvijek trebao još jednom provjeriti odgovaraju li identifikacijski brojevi na opremi onima na njihovoj dokumentaciji.

4. KORAK – ANALIZA

Laboratorij sigurno pohranjuje B-uzorak i priprema A-uzorak za analizu. B-uzorak otvara se samo u slučaju pozitivnog testa. Laboratorijski tehničar otvara uzorak A i uklanja malu količinu, koja se ispituje na zabranjene tvari ili markere koji pokazuju da je upotrijebljena zabranjena tvar ili metoda. Laboratorij će za većinu uzoraka odrediti jesu li negativni, pozitivni ili atipični.

KORAK 5 – REZULTATI

Nakon dovršetka analize, rezultati se unose u globalnu bazu podataka pod nazivom Antidoping administracija i sustav upravljanja Svjetske antidopinške agencije, te se prijavljuju organizaciji koja je naručila testiranje – Sport Integrity Australiji, Međunarodnoj federaciji ili organizaciji velikih događaja. Ako je uzorak negativan, sportaša se neće kontaktirati. Atipični uzorak nije ni pozitivan ni negativan i iznimno je rijedak. Ako se to dogodi, Sport Integrity Australia bit će obaviještena i morat će istražiti zašto je došlo do netipičnog rezultata. Ako uzorak pokaže pozitivan rezultat za zabranjenu tvar ili metodu, laboratorij će taj rezultat potvrditi prije podnošenja izvještaja u bazu podataka.

KORAK 6 – SKLADIŠTENJE

Uzorak se može čuvati do deset godina i može se ponovno analizirati u bilo kojem trenutku, putem novih, najsuvremenijih metoda detekcije. Kako bi se sport održao čistim i poštenim, sportaš također može pristati na to da se uzorak pohrani za anonimno znanstveno istraživanje.

Zašto CAS više nije nedodirljiv



Nijedan arbitražni mehanizam ne može djelovati iznad prava zajamčenih zakonom. Kakav je položaj općeg prava u odnosu na sportsku samoregulaciju, pogotovo kada se ta samoregulacija krije iza obvezne arbitraže? Od 1. srpnja 2025., promijenjeni su vremenski okviri, procedure i definicija sportske pravde. Ovo ključno ažuriranje moglo bi resetirati način na koji se sportom upravlja i percipira, transformirajući cijeli krajolik.

Piše **Vesna Barišić**

Presuda najvišeg suda Europske unije prisilila je Sportski arbitražni sud (CAS) da odgovara za svoje postupke, dopuštajući nacionalnim sucima da interveniraju kada arbitraža krši temeljna prava. Što se događa kada obični sudovi uđu u svijet u kojem se dugo vjerovalo da je sportski sustav imun i nedodirljiv?

Presudom Suda Europske unije ukinuta je jedna od pravnih sigurnosti na kojima se temelji sustav: da su arbitražne odluke koje je izdao CAS nedodirljive.

Od tog trenutka nadalje, ako se odlukom krše temeljna načela europskog prava, nacionalni sudovi država članica EU-a mogu je preispitati i potencijalno poništiti. To izravno potkopava moć CAS-a, i neizravno, moć međunarodnih federacija koje su se povijesno oslanjale na arbitražu kako bi izbjegle uplitanje države u rješavanje sporova.

Slučaj koji je pokrenuo presudu - koji uključuje belgijski klub RFC Seraing - odnosi se na više od samo jednog specifičnog spora. Priča je započela kada je FIFA sankcionirala RFC Seraing zbog potpisivanja ugovora s investicijskim fondom, kršeći pravila o vlasništvu trećih strana. CAS je potvrdio sankciju, ali klub se žalio belgijskim sudovima tvrdeći da obvezna arbitraža krši njegovo pravo na pošteno suđenje. Slučaj je stigao do Suda EU-a koji je stao na stranu Serainga u temeljnoj

točki: nijedan arbitražni mehanizam ne može djelovati iznad prava zajamčenih zakonom.

To je strukturna izjava. Pravo pitanje više nije je li određena sankcija koju je nametnula FIFA bila zakonita ili je CAS postupio ispravno, već nešto mnogo dublje: položaj općeg prava u odnosu na sportsku samoregulaciju, pogotovo kada se ta samoregulacija krije iza obvezne arbitraže.

Sustav koji je godinama štitiio velike federacije – djelujući pod pravnim štitom u Švicarskoj – počinje pucati. Sud EU-a jasno je dao do znanja da nijedna nametnuta klauzula ne može nadjačati pravo na djelotvornu sudsku zaštitu. Čak ni one potpisane 'regulatornim pristankom'. Ako to utječe na temeljna prava zajamčena pravom EU-a, kao što su slobodno tržišno natjecanje, pravna sigurnost ili pravo na obavljanje gospodarske djelatnosti, nacionalni sudovi ne samo da mogu intervenirati, već i moraju.

To signalizira promjenu paradigme. Od ovog trenutka klubovi, sportaši i agenti sankcionirani putem arbitraže moći će se žaliti nacionalnim sudovima bez da budu optuženi za kršenje pravila igre. To mijenja sve: potkopava "arhitekturu" na kojoj je izgrađen velik dio globalnog upravljanja sportom.

CAS arbitraža — dugo branjena kao neovisna i učinkovita — često djeluje pod nametnutim uvjetima. Stranke ne pregovaraju o tome hoće li arbitrirati: prisiljene su. Oni ne biraju arbitra, postupak ili mjerodavno pravo. Jedina opcija je prihvatiti ili biti isključen iz sustava. Presuda Suda EU-a otvara vrata za osporavanje cijelog tog okvira.

Bez oslanjanja na imunitet

Presuda također poziva na ispitivanje načina na koji funkcioniraju disciplinska tijela unutar federacija i organizacija poput Međunarodnog olimpijskog odbora, Svjetske atletike, Međunarodne teniske federacije ili nogometnih FIFA-e i UEFA-e. Mnoge sankcije na ovoj internoj razini slijede samoregulirane postupke, a odluke donose pojedinci koji često nemaju pravnu obuku.

Ta logika je upitna. Ako ove odluke – čak i kada ih CAS kasnije potvrdi – krše načela kao što su proporcionalnost, nediskriminacija ili pravični postupak, sudovi u pogođenoj zemlji mogu ih poništiti – jasno upozorenje svim strukturama koje su se dugo oslanjale na imunitet kao svoj štit.

U međuvremenu, odgovor samog CAS-a prilično je oprezan. Do sada je izjavio da “velika većina njegovih predmeta ne podliježe pravu EU-a” i da sudski nadzor već postoji u pitanjima povezanim s tržišnim natjecanjem. Međutim, stvarni doseg presude daleko nadilazi europske granice. Logika se može proširiti i na druge jurisdikcije u kojima se nadređenim pravnim normama štite i prava dionika u sportu.

Čak i u regijama sa slabijom integracijom ili bez stalnih nadnacionalnih sudova – kao što su južnoameričko zajedničko tržište MERCOSUR ili Udruženje država jugoistočne Azije – presuda Suda EU-a može djelovati kao utjecajan izvor pravne doktrine. Iako nije obvezujuća izvan Europe, može se navesti kao uvjerljiva referenca na domaćim sudovima u zemljama poput Sjedinjenih Američkih Država, Brazila, Indije ili Kine kada se pojave slične situacije. Na taj način doprinosi izgradnji novih pravosudnih tumačenja i postavlja doktrinarne presedane koji će oblikovati sportsko pravo diljem svijeta.

Zakon ne odbacuje arbitražu, niti njezinu vrijednost kao brzog i specijaliziranog mehanizma — nešto što je CAS često isporučivao - već korištenje arbitraže kao alata za isključenje, izolaciju ili podjarmljivanje. Ako CAS želi zadržati svoj legitimitet kao pravedan i učinkovit sud, mora se prilagoditi novim pravilima: većoj transparentnosti, stvarnom pristupu pravosuđu i proceduralnoj ravnoteži, gdje brzina i stručnost više nisu dovoljni, a legitimitet se gradi jamstvima.

U konačnici, presuda preuređuje “špil”: sport se može nastaviti samoregulirati, ali više nema slobodne ruke za djelovanje izvan zakona s onim što se nekoć činilo kao zapečaćen i autonoman sustav poznat u skladu s načelima demokratskog društva i temeljnih prava, prema Europskom sudu.



Kako će CAS promijeniti sport

Počevši od 1. srpnja 2025., mijenjaju se vremenski okviri, procedure i definicija sportske pravde. Ovo ključno ažuriranje moglo bi resetirati način na koji se sportom upravlja i percipira, transformirajući cijeli krajolik.

Kada je CAS, poznat i pod francuskim akronimom TAS, odobrio južnoafričkom sportašu Oscaru Pistoriusu da se natječe na Olimpijskim igrama u Londonu 2012., nakon što je preispitao jesu li mu njegove proteze (atletičar bez obje potkoljenice) dale nepravednu prednost, presuda je promijenila način na koji milijuni ljudi shvaćaju koncept konkurentske jednakosti.

Taj slučaj je samo jedan od mnogih koji ilustriraju stvarni utjecaj ovog suda koji, bez kamera i sportskih borilišta određuje sudbinu karijera, propisa, događaja i reputacije. Od 1. srpnja 2025., taj isti sud djeluje prema revidiranoj verziji svog Zakona o arbitraži, temeljnom dokumentu koji regulira njegovo funkcioniranje i sada donosi reforme usmjerene na pojednostavljenje procesa, povećanje transparentnosti i jačanje legitimnosti svake odluke.

Vanjskim promatračima ove se promjene mogu činiti tehničkim ili udaljenim. Iako brzi pogled na neka imena "visokog profila" pomaže shvatiti njihov značaj. U CAS-u je indijska sprinterica Dutee Chand uspjela suspendirati pravila hiperandrogemizma koja su je isključila sa staze; gdje se Michel Platini žalio i smanjio kaznu za nedolično ponašanje nogometnog dužnosnika; i gdje FIFA, Međunarodni olimpijski odbor, Svjetska antidopinška agencija i deseci federacija iznose svoje najosjetljivije sporove. Ništa što se događa u Lausannei nije beznačajno. Svaka odluka koja se tamo donese odjekuje u cijelom svijetu sporta, utječući i na ono što gledamo i na one koji to žive.

Jedna od ključnih promjena je službena validacija platforme za e-prijavu. U skladu s novim člankom R31. digitalni podnesci steći će punu pravnu valjanost ako ispunjavaju utvrđene zahtjeve. U slučajevima poput onog Simone Halep čija se obrana od dopinške sankcije oslanjala na hitno podnošenje znanstvenih dokaza, ovaj digitalni kanal prestat će biti puka formalnost i postat će učinkovito sredstvo obrane, potencijalno odlučujuće za osiguravanje pravedne odluke.

Rokovi za donošenje odluka

Istodobno će se člankom R54. ponovno definirati kriteriji za imenovanje arbitara. Nakon što novi Kodeks stupi na snagu, predsjednik odjela morat će izričito uzeti u obzir iskustvo, raznolikost i rotaciju prilikom potvrđivanja panelista.

Ova točka dobiva posebnu važnost u svjetlu slučaja koji uključuje južnoafričku trkačicu Caster Semenya čiji je spor oko razine testosterona i prava na natjecanje ne samo izazvao globalnu raspravu, već je razotkrio i napetosti između propisa, identiteta i biologije. U tom kontekstu, sastav vijeća više neće biti manje važno tehničko pitanje.

Novim Kodeksom uvest će se i ubrzani postupak, formaliziran u skladu s člankom R44. stavkom 4. Ako se obje strane slože, arbitražno vijeće može odrediti kraće rokove i djelovati brže. Ovaj mehanizam mogao bi se pokazati odlučujućim na turnirskim natjecanjima ili u slučajevima poput onog Manchester Cityja koji se žalio CAS-u protiv sankcije za isključenje kluba iz europskih natjecanja. U arbitraži, kao i u svim oblicima pravde, biti na vrijeme i biti jednako je ključno kao i biti u pravu: odgođena odluka može učiniti svaki pravni lijek besmislenim i, u nekim slučajevima, uzrokovati nepopravljivu štetu.

U istom duhu jačanja brzine kao strukturnog jamstva i bez potrebe za dogovorom stranaka, člankom R46. prvi će se put uvesti formalni maksimalni rokovi za donošenje odluka: tri mjeseca od primitka dokumentacije, s mogućim produljenjem od mjesec dana. Ako se rok ne poštuje, Vijeće se može razriješiti, a njegove naknade smanjiti. Ova konkretna mjera pretvorit će zahtjev za učinkovitošću u pisani zakon. Kao i svaki drugi oblik pravde, sportska pravda ne može si priuštiti da stigne kasno.

Financijska transparentnost također će se unaprijediti. Članak R64.4 obvezat će CAS da dostavi raččambu svih troškova povezanih s arbitražom – naknade, putne troškove, stručne procjene, administrativne troškove, svjedoke i tumače te da obavijesti stranke u razumnom roku. To će predstavljati napredak u smislu financijske predvidljivosti što posebno cijene sportaši i organizacije s ograničenim resursima.

Konačna ključna promjena omogućuje objavljivanje arbitražnih odluka, osim ako nisu obuhvaćene ugovorima o povjerljivosti. To znači da CAS ne samo da će djelovati, već će biti i vidljiv, shvaćen i otvoren za nadzor. U vrijeme kada je legitimitet jednako važan kao i pravila, ovaj korak signalizira institucionalnu modernizaciju i ispunjava očekivanja informiranja i zahtjevnije publike koja traži transparentnost u odlukama koje utječu na ekonomiju, vrijednosti, identitet i emocije sporta. Svaka presuda ne samo da rješava sporove već ostavlja i trajan utjecaj.

Novi Kodeks neće prepisati priču svakog slučaja već će učiti iz njih kako bi stvorio jasnija pravila za budućnost. Danas arbitraža u sportu znači rješavanje trenutačnih izazova, hitnih pitanja i osjetljivosti koja se razvija. Ovaj važan, često tihi posao počinje rano, počevši od načina na koji se izrađuju propisi jer tu počinje prava igra.

Često postavljana pitanja

Što smiju, a što ne smiju uzeti? Je li zabranjeno samo ono što je navedeno na Popisu zabranjenih sredstava? Kanabinoid, kanabidiol, pseudoefedrin, hipoksična komora, infuzija, genski doping...

Piše **Vesna Barišić**

Pitanja sportaša vezanih za zabranjene tvari u sportu su mnogobrojna. Izdvojili smo neka pitanja i odgovore koje je ponudila Svjetska antidopinška agencija (WADA).

❓ Kako tvar ili metoda dopijevaju na Popis zabranjenih sredstava?

1. Može poboljšati sportsku izvedbu.
2. Nosi rizik za zdravlje sportaša.
3. U suprotnosti je s duhom sporta.

❓ Kako su tvari imenovane i kategorizirane na Popisu zabranjenih sredstava?

WADA imenuje tvari prema sljedećoj konvenciji: za tvari koje su dobile međunarodni nezaštićeni naziv (INN), kako ga je objavila Svjetska zdravstvena organizacija, ovaj se naziv upotrebljava prvi. Samo kada je uobičajen naziv tvari poznatiji od INN-a, taj se uobičajeni naziv pojavljuje u zagradi. Kada INN nije poznat, upotrebljava se nomenklatura Međunarodne unije za čistu i primijenjenu kemiju (IUPAC), koju u nekim slučajevima prati uobičajeno ime. Kako se generiraju INN-ovi, tako se dodavanjem INN-a razvija Popis zabranjenih sredstava, a ako se smatra korisnim,



SPORTAŠE ZANIMA

prethodni IUPAC-ov naziv također može biti uključen još neko vrijeme. Uobičajeni primjeri tvari i metoda navedeni su u svim kategorijama, ali ti primjeri nisu iscrpni.

❓ Kakav je status kolostruma?

Kolostrum nije izričito zabranjen, ali sadrži određene količine IGF-1 i drugih čimbenika rasta koji su zabranjeni i mogu utjecati na ishod antidopinških testova. Stoga WADA ne preporučuje primjenu ovog proizvoda.

❓ Je li dijaliza zabranjena metoda?

Dijaliza (također poznata kao hemodijaliza) je medicinski tretman za pacijente sa zatajenjem bubrega. Dijaliza je zabranjena metoda pod M1.1, s obzirom na to da se pacijentu vadi krv, koja se filtrira prije nego što se ponovno vrati u pacijentov krvožilni sustav. Sportaš koji treba liječenje dijalizom mora imati odobreno terapijsko izuzeće (TUE).

❓ Kakav je status manitola koji se primjenjuje inhalacijom?

Manitol inhalacijom dopušten je, npr. provođenjem bronhoprovokacijskog testa kod astme. Manitol je zabranjen samo kada se daje intravenozno.

❓ Kakav je status kapi za oči koje sadrže beta-blokatore?

Kapi za oči koje sadrže beta-blokatore, prema odjeljku P1 zabranjene su u određenim sportovima, jer oftalmološka primjena beta-blokatora uzrokuje sistemske koncentracije lijekova slične onima kada se lijek uzima oralno.

❓ Što je kanabinoid?

Kanabinoid je spoj koji proizvodi biljka kanabis (marihuana) ili je sintetiziran kao kemikalija (sintetski kanabinoid). Od više od 100 kanabinoida u biljci, delta-9-tetrahidrokanabinol (THC) glavni je psihoaktivni spoj koji mijenja um ili ponašanje. Ostali kanabinoidi uključuju kanabidiol (CBD), kanabinol (CBN) i kanabigerol (CBG). Od sredine 2000-ih, mnogi različiti sintetski kanabinoidi proizvedeni su u ilegalnim laboratorijima i prodani kao lijekovi za oponašanje učinaka THC-a.

❓ Koji su kanabinoidi zabranjeni?

Svi su prirodni i sintetski kanabinoidi zabranjeni osim kanabidiola (CBD). Kanabis, hašiš i marihuana su zabranjeni. Proizvodi, uključujući hranu i piće, koji sadrže kanabinoide također su zabranjeni. Svi sintetski kanabinoidi koji oponašaju učinke THC-a su zabranjeni.

❓ Je li kanabidiol (CBD) ulje zabranjeno?

CBD nije zabranjen; međutim, sportaši bi trebali biti svjesni da neka CBD ulja i tinkture ekstrahirane iz biljaka kanabisa također mogu sadržavati THC i druge kanabinoide koji mogu pokazati pozitivan test na zabranjeni kanabinoid.

❓ Kakav je status intravenoznih injekcija, ili infuzija, kao dijela medicinskog postupka?

Intravenske infuzije, ili injekcije, nisu zabranjene ako su prema pravilu primljene tijekom bolničkog liječenja, kirurškog zahvata ili kliničkog ispitivanja, ili ako ne prelaze 100 ml u razdoblju od 12 sati. U suprotnom im je potrebno terapijsko izuzeće.

❓ Zašto su intravenske injekcije, ili infuzije, zabranjene?

Namjera je odjeljka M2.2 zabraniti hemodiluciju i prekomjernu hidraciju putem intravenske infuzije. Intravenozna infuzija definira se kao davanje tekućine kroz venu, s pomoću igle ili sličnog uređaja. Za legitimnu medicinsku upotrebu intravenskih infuzija možda neće biti potrebno terapijsko izuzeće za uporabu u određenim okruženjima (bolničko liječenje, kirurški zahvati ili klinička ispitivanja). U drugim situacijama – kao što je trauma s gubitkom krvi ili bez njega, teška dehidracija, nesavladivo povraćanje – sportaš bi trebao dobiti odgovarajući tretman i podnijeti zahtjev za retroaktivno terapijsko izuzeće, čim to bude razumno. Injekcije običnom štrcaljkom nisu zabranjene kao metoda ako ubrizgana tvar nije zabranjena i ako volumen ne prelazi 100 mL svakih 12 sati.

❓ Zašto je pseudoefedrin zabranjen u određenim koncentracijama?

Pseudoefedrin je specifični stimulans zabranjen tijekom natjecanja samo pri pragu od 150 µg/mL u urinu. Ova se odluka temeljila na rezultatima studija kontroliranog izlučivanja, kao i na znanstvenoj literaturi koja upućuje na to da samo visoke doze pseudoefedrina poboljšavaju sportske rezultate. S obzirom na široku dostupnost pseudoefedrina, posebno kao sastavnice tretmana od više sastojaka za prehladu i gripu, sportašima i njihovom pomoćnom osoblju treba savjetovati sljedeće:

Sportaši bi trebali prestati uzimati lijekove koji sadrže pseudoefedrin najmanje 24 sata prije početka razdoblja unutar natjecanja (tj. počevši od 23:59 na dan prije natjecanja u kojem sportaš treba sudjelovati, osim ako za neki sport nije drugačije određeno). Za terapijske primjene tijekom razdoblja natjecanja, razmotrite upotrebu alternativnih dopuštenih lijekova u dogovoru s liječnikom ili podnesite zahtjev za izuzeće za terapijsku upotrebu za primjenu pseudoefedrina u terapijske svrhe. Utvrđena razina urinarnog praga od 150 µg/mL može se postići (rijetko, ali moguće) kod nekih

pojedinaца unutar 6 – 20 sati od uzimanja nekih dugodjelujućih terapijskih formulacija. Granična razina od 150 µg/mL utvrđena je na temelju uzimanja terapijskih doza pseudoefedrina, definiranih kao najveća dnevna doza od 240 mg pseudoefedrina koja se uzima kao: četiri dnevne oralne primjene (jedna svakih 4 – 6 sati) priprema od 60 mg (ili 2 x 30 mg) s trenutnim oslobađanjem (tj. tableta, kapsula ili tekućina) ili dvije dnevne primjene (jedna svakih 12 sati) priprema s produljenim oslobađanjem od 120 mg ili jedna dnevna primjena priprema s produljenim oslobađanjem od 240 mg. Naprimjer, jedna dnevna doza od 3 tablete od 60 mg bila bi supratapijska doza, koja može dovesti do nepovoljnog analitičkog nalaza.

❓ Jesu li dopušteni svi lijekovi koji nisu navedeni na Popisu zabranjenih sredstava?

Činjenica da tvar nije na Popisu zabranjenih sredstava ne znači da nije zabranjena, jer većina kategorija uključuje samo neke uobičajene primjere, te one nisu iscrpne. Osim toga, kategorija S0 (Neodobrene tvari) uključuje dopinške tvari koje nisu uključene u druge kategorije Popisa zabranjenih sredstava i koje nije odobrilo nijedno državno regulatorno zdravstveno tijelo za ljudsku terapijsku uporabu. To uključuje lijekove u prekliničkom ili kliničkom razvoju, lijekove koji su ukinuti, dizajnerske lijekove ili veterinarske lijekove. Dizajnirana „droga“ određuje se kao sintetski analog zakonski ograničene ili zabranjene droge, osmišljen da se zaobiđu zakoni o drogama. Većina zabranjenih tvari pripada jednoj od kategorija od S1 do S9. Stoga je, nakon procjene od slučaja do slučaja, samo u rijetkim slučajevima tvar uključena u S0.

❓ Je li kateterizacija dopuštena?

Kateterizacija može biti potrebna u medicinske svrhe. Zabranjena je samo ako se upotrebljava za manipulaciju ili pokušaj manipulacije vezane za integritet uzorka ili kolekcije uzoraka.

❓ Koja je razlika između „isporučene“ i „odmjerene“ doze iz mog inhalatora za astmu?

Za beta-2-agoniste, dane BILO KOJIM uređajem, količina lijeka može se izraziti na dva načina:

1. Odmjerena doza – količina ljekovite tvari sadržana u uređaju za isporuku (inhalator) 2. Isporučena doza – količina lijeka koja je dostupna plućima; isporučena iz usnika uređaja za inhalaciju. Popis zabranjenih tvari odnosi se na isporučenu dozu za formoterol i izmjerenu dozu za salbutamol, salmeterol i vilanterol da bi odražavao najuobičajenije prakse označavanja diljem svijeta. Konvencija označavanja inhalatora za astmu može se razlikovati od zemlje do zemlje – da biste odredili isporučenu dozu proizvoda

u određenoj zemlji, pročitajte popratnu medicinsku literaturu i oznake uređaja za inhalaciju kojim se koristite. Imajte na umu da postoji mnogo različitih vrsta inhalatora; *Metered Dose Inhaler* (MDI), tj. „puffer“, jedna je vrsta. Ostali uređaji za isporuku uključuju, ali nisu ograničeni na: *Diskus, Turbuhalers, Ellipta, Aerolizer, Genuair*.

❓ Kakav je status vitamina B12, s obzirom na to da sadrži kobalt?

Vitamin B12 (cijanokobalamin) nije zabranjen jer prisutni kobalt nema iste učinke kao elementarni kobalt ili soli kobalta. Osim toga, količina kobalta koja se prirodno nalazi u hrani nije znatna i ne bi bila dovoljna da djeluje kao dopinško sredstvo. Međutim, ako dodatak prehrani uključuje kobalt, naprimjer anorganski kobalt ili kobaltove soli, tada bi se smatrao zabranjenim.

❓ Jesu li hipoksične komore dopuštene?

Hipoksične komore umjetno izazivaju hipoksična stanja. Njihovu upotrebu WADA ne zabranjuje, no neka sportska tijela ih prema svojim sportskim pravilima zabranjuju tijekom natjecanja. Sportaši prije natjecanja moraju sa sportskim „vlastima“ koje uređuju natjecanja provjeriti pravila koja se primjenjuju na hipoksične komore.

❓ Kakav je status higenamina?

Higenamin je zabranjen prema S3, kao neselektivni beta-2-agonist. Dokumentirano je da je higenamin dio biljke *Tinospora crispa*, koja se može naći u nekim dodacima prehrani.

❓ Kakav je status dodatnog kisika?

Dodatni kisik koji se daje inhalacijom dopušten je. Međutim, neki sportski savezi u svojim propisima mogu zabraniti njegovu upotrebu. Sportaši prije natjecanja moraju sa sportskim tijelima koja uređuju natjecanja provjeriti pravila koja se primjenjuju na uporabu dodatnog kisika.

❓ Mogu li konzumiranjem hrane biti pozitivan na feniletilamin?

Redovita konzumacija hrane neće dati dovoljne razine feniletilamina da bi dovela do nepovoljnog analitičkog nalaza.

❓ Kakav je status liječenja matičnim stanicama?

Netransformirane matične stanice koje se upotrebljavaju same (bez dodatka faktora rasta ili drugih hormona) za zacjeljivanje ozljeda, nisu zabranjene sve dok vraćaju funkcioniranje zahvaćenog

SPORTAŠE ZANIMA

područja u normalu, a ne poboljšavaju ga.

❓ Što je uređivanje gena?

Uređivanje gena vrsta je genetskog inženjeringa u kojem se DNK-om manipulira na određenim mjestima. Tehnologija uređivanja gena impresivno je napredovala posljednjih godina i obećavajuća je tehnika genske terapije za liječenje, npr. genetskih bolesti ili raka. U ovom je trenutku u svijetu samo nekoliko kliničkih ispitivanja u ranoj fazi. To je potaknulo WADA-u da procijeni moguće zloporabe uređivanja gena za doping te je kao posljedicu toga uključila te tehnologije u definiciju genskog dopinga s Popisa zabranjenih tvari iz 2018. Unatoč senzacionalnim i znanstveno neutemeljenim tvrdnjama koje se povremeno mogu vidjeti u medijima, WADA trenutačno nije upoznata ni s jednim sportašem koji se tako dopingirao. Unatoč tome, WADA želi jasno upozoriti na to da bi takve tehnike (kao što je uređivanje gena) bile zabranjene kada ili ako bi se primjenjivale za poboljšanje performansi izvan povratka na normalnu funkciju.

❓ Zašto alkohol više nije zabranjen?

Na snazi od 1. siječnja 2018., a nakon pažljivog razmatranja i opsežnih konzultacija, alkohol je isključen s Popisa zabranjenih sredstava. Namjera ove promjene nije ugroziti integritet ili sigurnost bilo kojeg sporta u kojem je konzumacija alkohola zabrinjavajuća, već podržati drugačiji način provođenja zabrane konzumacije alkohola u tim sportovima. Međunarodni savezi (IF) na koje se odnosi ova promjena bili su upozoreni dovoljno rano kako bi izmijenili svoja pravila i uspostavili protokole za testiranje na alkohol te odgovarajuće sankcionirali sportaše koji se ne pridržavaju pravila svog sporta. Praćenje procesa omogućit će IF-u veću fleksibilnost u primjeni pravila ili pragova, prema njihovom mišljenju. Nacionalne organizacije za borbu protiv dopinga više nisu obvezne provoditi testove, ali mogu pomoći IF-u i nacionalnim savezima kada je to potrebno.

❓ Kakav je status nebulizatora?

Nebulizatori su po definiciji uređaji za inhalaciju i stoga nisu zabranjeni kao metoda. Međutim, inhalacija salbutamola u dozama koje preporučuje proizvođač najvjerojatnije će ishoditi razine salbutamola u urinu koje prelaze urinarni prag od 1000 ng/ml i stoga je za upotrebu salbutamola s nebulizatorom potreban TUE. Međutim, TUE za nebulizirani salbutamol odobrio bi se samo u rijetkim situacijama, kao što je teški akutni napadaj astme koji se liječi u ambulanti hitne pomoći. U inače zdravih odraslih osoba, uporaba inhalatora s odmjerenim dozama s razmaknicom pokazala se jednako učinkovitom kao i nebulizirani lijek u liječenju akutnih egzacerbacija astme.

❓ Kakav je status levosalbutamola (levalbuterol)?

Levosalbutamol (također poznat kao levalbuterol) zabranjen je u svakom trenutku jer je beta-2-agonist. Ovaj se lijek razlikuje od redovito propisivanog salbutamola. Salbutamol se sastoji od racemske smjese R- i S- enantiomera. Levosalbutamol se sastoji samo od R-enantiomera. Za razliku od salbutamola, ne postoje iznimke za upotrebu levosalbutamola na temelju bilo koje terapijske doze. Prije uporabe levosalbutamola mora se podnijeti zahtjev za izuzeće za terapijsku uporabu – i to odobrenje.

❓ Kakav je status arformoterola?

Arformoterol je zabranjen u svakom trenutku jer je beta-2-agonist. Ovaj se lijek razlikuje od redovito propisivanog formoterola. Formoterol se sastoji od racemične mješavine R- i S-enantiomera. Arformoterol se sastoji samo od R-enantiomera. Za razliku od formoterola, ne postoje iznimke za upotrebu arformoterola na temelju bilo koje terapijske doze. Prije uporabe arformoterola potrebno je podnijeti zahtjev za terapijsko izuzeće te čekati njegovo odobrenje.

❓ Što su zloporabe tvari?

Tijekom opsežnog dvogodišnjeg procesa pregleda za verziju Kodeksa iz 2021., WADA je primila važne povratne informacije dionika u vezi sa zlouporabom lijekova (zabranjenih tvari), gdje se smatralo da uporaba nekih tvari uključenih u Popis zabranjenih sredstava često nije povezana sa sportskom praksom. U skladu s tim, članak 4.2.3 dodan je u Kodeks iz 2021., definirajući tvari zloporabe kao one „zabranjene tvari koje su posebno identificirane kao tvari zloporabe na Popisu zabranjenih sredstava jer se često zlorabe u društvu izvan konteksta sporta“. U tom kontekstu, kokain, diamorfin (heroin), metilendioksimetamfetamin (MDMA/*ecstasy*) i tetrahidrokanabinol (THC) označeni su kao tvari zloporabe. Ove su četiri tvari zabranjene na natjecanju, ali ponekad se njihova uporaba izvan natjecanja može otkriti na natjecanju i dovesti do nepovoljnog analitičkog nalaza. Ako sportaš može dokazati da je uporaba bilo koje od ovih četiriju tvari bila izvan natjecanja i nepovezana sa sportskim rezultatima, suspenzija će trajati tri mjeseca i može se smanjiti na mjesec dana ako sportaš završi program liječenja od ovisnosti. Vrlo je važno napomenuti da ove zloporabe tvari ostaju zabranjene i sportaši još uvijek mogu dobiti sankcije do četiri godine za prisutnost tvari zloporabe ako ne mogu dokazati da je njihova uporaba bila izvan natjecanja i nepovezana sa sportom. Ostale tvari trenutačno su u fazi pregleda i u budućnosti bi mogle biti označene kao tvari zloporabe.

❓ **Koja su razdoblja ispiranja za glukokortikoide i kada podnijeti zahtjev za TUE?**

Glukokortikoidi se ponekad moraju davati sportašima – iz medicinskih razloga poput liječenja upalnih stanja i sportskih ozljeda. Svi su glukokortikoidi zabranjeni tijekom razdoblja natjecanja – kada se daju bilo kojim injektabilnim, oralnim [uključujući oromukoznim (npr. bukalnim, gingivalnim, sublingvalnim)] ili rektalnim putem. To uključuje sve lokalne injekcije, kao što su intraartikularne i peritendinozne injekcije. Razdoblje unutar natjecanja počinje u 23:59 na dan prije natjecanja i traje do završetka natjecanja i procesa prikupljanja uzoraka koji se odnose na natjecanje.

Razdoblja ispiranja

Nakon primjene glukokortikoida nepovoljan analitički nalaz (pozitivan dopinški test) može se postići u različitim razdobljima nakon primjene, ovisno o primijenjenom glukokortikoidu i dozi. Da bi se smanjio rizik od nepovoljnog analitičkog nalaza, sportaši i liječnici trebaju slijediti minimalna razdoblja ispiranja (vidi tablicu u nastavku) – kako bi se omogućilo uklanjanje glukokortikoida do razine koja ne bi uzrokovala nepovoljan analitički nalaz. Liječnici koji daju lokalne injekcije glukokortikoida trebaju biti svjesni da periartikularna ili intraartikularna injekcija ponekad može nenamjerno dovesti do intramuskularne primjene. Ako se sumnja na intramuskularnu primjenu, potrebno je promatrati razdoblja ispiranja za intramuskularni put.

PUT PRIMJENE	GLUKOKORTIKOIDI	VRIJEME ISPIRANJA
ORALNO	SVI GLUKOKORTIKOIDI	3 DANA
	OSIM: TRIAMCINOLON, TRIAMCINOLON ACETONID	10 DANA
INTRAMUSKULARNO	BETAMETAZON,DEKSAMETAZON, METILPREDNIZOLON	5 DANA
	PREDNIZOLON,PREDNIZON	10 DANA
	TRIAMCINOLON ACETONID	60 DANA
LOKALNO INJEKTIRANO (UKLJUČENO PERIARTIKULARNO, INTRAARTIKULARNO, PERITENDINOZNO, INTRATENDINOZNO)	SVI GLUKOKORTIKOIDI	3 DANA
	OSIM: PREDNIZOLON, PREDNIZON, TRIAMCINOLON ACETONID, TRIAMCINOLON HEKSACETONID	10 DANA
REKTALNO	SVI GLUKOKORTIKOIDI	3 DANA
	OSIM: TRIAMCINOLON DIACETAT, TRIAMCINOLON ACETONID	10 DANA

* Razdoblje ispiranja odnosi se na vrijeme od posljednje primijenjene doze do vremena početka razdoblja unutar natjecanja (tj. početak u 23:59 na dan prije natjecanja u kojem sportaš treba sudjelovati, osim ako WADA za određeni sport nije odobrila drukčije razdoblje). Ovo je potrebno da bi se omogućilo uklanjanje glukokortikoida na razinu ispod prijavljene razine. ** Oralni putovi također uključuju npr.; oromukozni, bukalni, gingivalni i sublingvalni.

SPORTAŠE ZANIMA

❓ Kada podnijeti zahtjev za TUE tijekom natjecateljskog perioda?

Ako se glukokortikoid primjenjuje kao injekcija, oralno ili rektalno tijekom razdoblja natjecanja, sportaš mora podnijeti zahtjev za TUE.

TIJEKOM PERIODA ISPIRANJA

Ako se glukokortikoid daje tijekom razdoblja izvan natjecanja, ali će se natjecanje dogoditi unutar razdoblja ispiranja, treba slijediti ovaj postupak: Ispunite odgovarajuću medicinsku dokumentaciju u vrijeme primjene da biste uključili povijest, fizički pregled, dijagnozu, klinička ispitivanja, naziv lijeka, dozu, način primjene i trajanje liječenja. TUE se ne treba imati ako se glukokortikoid daje u razdoblju izvan natjecanja, a vrijeme natjecanja je izvan razdoblja ispiranja. Ako se nakon dopinške kontrole dogodi nepovoljan analitički nalaz, uz medicinsku dokumentaciju mora se dostaviti retroaktivni TUE.

❓ Jesu li lijekovi za oralnu proteazu zabranjeni?

Proteaze (također poznate kao proteolitički enzimi), naprimjer pankreatin, nisu zabranjene kada se uzimaju oralno za medicinsko liječenje probavnih ili drugih stanja. Prema Popisu zabranjenih sredstava, proteaze su zabranjene kada se dodaju uzorku urina ili krvi radi njegova upropaštavanja ili pokušaja upropaštavanja.

❓ Jesu li dodaci prehrani sigurni?

Preporučuje se krajnji oprez u vezi s uporabom dijetetskih/nutritivnih dodataka. Sportaševa uporaba dodataka prehrani ozbiljno je zabrinjavajuća, jer u mnogim zemljama proizvodnja i označavanje dodataka ne slijede stroga pravila, što može dovesti do toga da dodatak sadrži nedeklariranu tvar koja je zabranjena antidopinškim propisima. Velik broj pozitivnih testova pripisan je zlouporabi suplemenata te pripisivanje nepovoljnog analitičkog nalaza loše označenom dodatku prehrani nije primjerena obrana u saslušanju o doping. Rizike uzimanja dodataka treba odvagnuti u odnosu na dobrobit koja se može postići, a sportaši moraju osvijestiti negativne posljedice kršenja antidopinških pravila kao rezultat uzimanja kontaminiranog dodatka prehrani. Uporaba dodataka proizvodima koji su bili podvrgnuti jednoj od dostupnih shema osiguranja kakvoće može pomoći u smanjenju, ali ne i uklanjanju rizika od nenamjernog kršenja dopinških pravila.

❓ Može li tvrtka koja se bavi proizvodnjom dodataka prehrani dati svoje dodatke WADA-i na testiranje?

Svjetska antidopinška agencija (WADA) nije uključena u testiranje dijetetskih/prehrambenih dodataka. Laboratorijski etički kodeks u Međunarodnom standardu za laboratorije (odjeljak 3.3.5 Dodatak A) navodi da se laboratoriji s akreditacijom WADA-e ne smiju baviti analizom komercijalnog materijala ili pripravaka (npr. dodataka prehrani) – osim ako to izričito ne zatraži antidopinška služba kao dio istrage dopinškog slučaja. Laboratorij neće davati rezultate, dokumentaciju ili savjete koji na bilo koji način sugeriraju odobravanje proizvoda ili usluga.

Sportaši koji se trebaju koristiti glukokortikoidima rektalnim putem izvan natjecanja trebali bi s time prestati prije natjecanja ili znati odrediti vremenski okvir u kojemu bi zatražili TUE. Razdoblje ispiranja za sve glukokortikoide rektalnim putem je tri dana, osim za triamcinolon (diacetat ili acetamid), za koji je potrebno 10 dana. U osnovi, ako sportaš mora upotrebljavati rektalne glukokortikoide samo izvan natjecanja, trebao bi prestati s medijacijom tri dana prije natjecanja (ili 10 dana prije natjecanja za triamcinolon-diacetat ili acetamid). Ako se propisana uporaba dogodi unutar tri dana od natjecanja, tada se sportašima savjetuje da zadrže svu medicinsku dokumentaciju u slučaju da je potreban TUE.





HRVATSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO

