

NE DOPINGU

SLUŽBENO GLASILO HRVATSKOG ZAVODA ZA JAVNO ZDRAVSTVO • GODINA 2023 • BROJ 94 • OŽUJAK/TRAVANJ 2024.



HRVATSKO **NE**DOPINGU



EP u nogometu je završio. Završnica nam je ponudila igru Španjolske i Engleske. Nakon što smo vidjeli čudna sudačka ponašanja s još čudnijim donošenjem presudnih odluka, ostalo nam je još samo da vidimo i to neće li slabašna engleska momčad svladati uistinu dobre Španjolce. Ne bi nas ni to čudilo – ne nakon svega što se moralo „progutati“ na ovogodišnjem UEFA EURO-u. Sljedeći posao nogometnih vlasti bit će povećanje testiranja u sportu koji već dvadesetak godina zaostaje za profesionalnim biciklizmom u borbi protiv dopinga. Zabrinjavaju sve učestalije priče o doping u vrhunskom nogometu, ali i u nogometnim školama.

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 (pozitivan na metabolite testosterona) 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.

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.

EP u nogometu je završio. Završnica nam je ponudila igru Španjolske i Engleske. Nakon što smo vidjeli čudna sudačka ponašanja s još čudnijim donošenjem presudnih odluka, ostalo nam je još samo da vidimo i to neće li slabašna engleska momčad svladati uistinu dobre Španjolce. Ne bi nas ni to čudilo – ne nakon svega što se moralo „progutati“ na ovogodišnjem UEFA EURO-u.

U ovom smo se broju dotakli i teme vezane uz prehranu sportaša.

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 tjelevoježbe 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 tjelevoježba 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 s ovom populacijom.

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. Mnogi sportaši trebaju strogu kontrolu težine kako bi postigli svoje ciljeve u natjecateljskoj sezoni.

Vesna Barišić
Glavna urednica



**DOPING U
NOGOMETU**
stranica 4

**UZ POMOĆ HRANE, A
NE DOPINGA**
stranica 8



IMPRESSUM

NEIDOPINGU
Službeno glasilo Hrvatskog zavoda
za javno zdravstvo

BROJ 94
ožujak/travanj 2024.

ODGOVORNA OSOBA:
Vesna Barišić
Voditeljica Odsjeka za informiranje

GLAVNA UREDNICA:
Vesna Barišić

NOVINAR:
Vesna Barišić

LEKTURA:
Vesna Pudrja

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

FOTOGRAFIJE:
Shutterstock, Freepik

NAKLADNIK:
HZJZ

Football managers, former players, and officials can no longer deny that doping is present at the very top of the game. Even before Pogba's (who tested positive for testosterone metabolites) doping scandal, or claims made by former Manchester United players, the signs were always there. The next step for football authorities will be increased testing in the sport that has been lagging behind professional cycling for some twenty years in the fight against doping. In the meantime, players from the Premier League can expect to be tested for doping approximately twice during season. However, this will certainly not be sufficient.

In any case, the Premier League stands out. Players from Italy, Spain and Germany are also being called out, and we are certain that all other leagues are also involved. For a long time UEFA has been boasting that they were the first to introduce mandatory blood and urine testing. However, the amount of positive tests is surprisingly low for such high numbers of tested footballers. By no means does this suggest that football is clean; it is more likely that "slip-ups" are being covered up.

The European Football Championship has ended, with the finals featuring Spain versus England. After witnessing strange behaviour with even stranger rulings from the referees, all that was left was to see if the meagre English team would overcome the truly great Spaniards. Even such an outcome would not surprise us – not after everything that we have been "served" at the UEFA EURO this year.

In this issue, we have also explored the subject of athletes' nutrition.

Historically speaking, the main factor contributing to personal choices when it comes to food was to quench hunger, usually prompted by appetite and the feeling of satiety. Temporarily suppressed appetite after moderate or heavy workout can be due to a change in hormones regulating appetite, body temperature and/or reduced intestinal blood flow. Additionally, appetite is suppressed at high altitudes and during workout in hot environments. Research indicates that working out at lower temperatures can entice appetite based on increased energy intake, and that athletes are able to eat despite loss of appetite or ignore signs of hunger and limit their food intake in order to achieve their target weight. Such behaviour suggests that hunger might not be the main motivator in food selection. Therefore, relying on hunger as the indicator of athletes' energy requirements might be inappropriate for this population group.

Health and weight control are important for athletes. However, it is difficult to determine their impact on sport performance. The athlete's fitness, type of sport, training phase, and competition level also play an important role in food selection. Food choices are dynamic and their importance may vary depending on the time, place and different situations in which athletes select their food. Many athletes require strict weight control in order to achieve their goals during competition season.

Vesna Barišić
Editor-in-Chief



The European Football Championship has ended, with the finals featuring Spain versus England. After witnessing strange behaviour with even stranger rulings from the referees, all that was left was to see if the meagre English team would overcome the truly great Spaniards. Even such an outcome would not surprise us – not after everything that we have been "served" at the UEFA EURO this year. The next step for football authorities will be increased testing in the sport that has been lagging behind professional cycling for some twenty years in the fight against doping. The increasing number of stories related to doping in major league football and football camps are a cause for concern.



TISAK:
Studio HS internet d.o.o.
NAKLADA:
600 komada

ADRESA REDAKCIJE:
Znanstveno - učilišni kampus
Borongaj
Borongajska 83 g
10 000 Zagreb
www.antidoping-hzta.hr

KONTAKT BROJ:
Tel: 01/462 79 33
Faks: 01/237 09 92
BESPLATNI PRIMJERAK

ISSN 1849-6318 MAGAZIN IZLAZI DVOMJESEČNO ©&® HZJZ 2023.

Zabranjuje se umnažanje i distribuiranje izdanja u cijelosti ili bilo kojeg njegova dijela bez odobrenja izdavača.

Magazin **NE!DOPINGU** izlazi uz potporu Ministarstva zdravstva Republike Hrvatske.

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. Oдавно 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

EP u nogometu je završio. Završnica nam je ponudila igru Španjolske i Engleske. Nakon što smo vidjeli čudna sudačka ponašanja s još čudnijim donošenjem presudnih odluka, ostalo nam je još samo da vidimo i to neće li slabašna engleska momčad svladati uistinu dobre Španjolce. Ne bi nas ni to čudilo – ne nakon svega što se moralo „progutati“ na ovogodišnjem UEFA EURO-u.

Optužbe bivše legende Man Utda Garyja Nevillea da talijanske momčadi protiv kojih je igrao nisu bile „čiste“, pokrenule su novu raspravu o dopingu 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 Guardiolova čelništva u Manchester Cityju, nogometni izvjestitelji u novinskim prostorijama diljem zemlje odlučili su da ne podignu ruku i ne postave mu neugodno pitanje. Isto pitanje također nije postavljeno bivšem igraču Man Utda 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 neuspjelom testu za istu klasu tvari, ispitanici su vjerovali njegovoj tvrdnji da je slučajno uzeo lijekove svoje žene. Klopp je upitan o dopingu 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. U 2020. 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),

NOGOMET



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 dopingu u nogometu

Nedavni komentari Garyja Nevillea i Roya Keanea o njihovim sumnjama da su se talijanske strane dopingirale, zapalili su novu raspravu o dopingu 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 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

Prošlog je ljeta (2023.) Paul Pogba, koji odrađuje „drugi mandat“ u Juventus, bio 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.



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.

Piše Vesna Barišić

Fiziobiološki čimbenici

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 energetskih potreba sportaša može biti neprikladno kada se radi s 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 prehrambeno ponašanje i energetsku ravnotežu. 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 o sustavima regulacije makronutrijenata odnosi se na energetski 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

PREHRANA I SPORT

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 timske 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 trenutno 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 dijeta (GFD) isključuje sve izvore glutena (sastavnica proteina za skladištenje, koja sadrži glutenin i glijadin) jer konzumacija hrane koja sadrži gluten ili glijadin (pšenica, ječam i raž) prati neodgovarajući imunološki odgovor. Glijadin 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 dobiti. 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 energetska 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 naporne 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 energetske potrebe. 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 svejeda. 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 Igrara 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 dijetu 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 dijetu 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 prehranbenu 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

PREHRANA I SPORT

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 inzulintropni 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 prehrabene 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 prehrabeno 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 prehrabnih proizvoda zahtijeva daljnje proučavanje u vezi s promjenom prehrane i kakvoćom prehrane sportaša. To uključuje nehomeostatske čimbenike povezane s prehrabnim okruženjem, poput marketinga hrane i ograničenih prehrabnih 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.

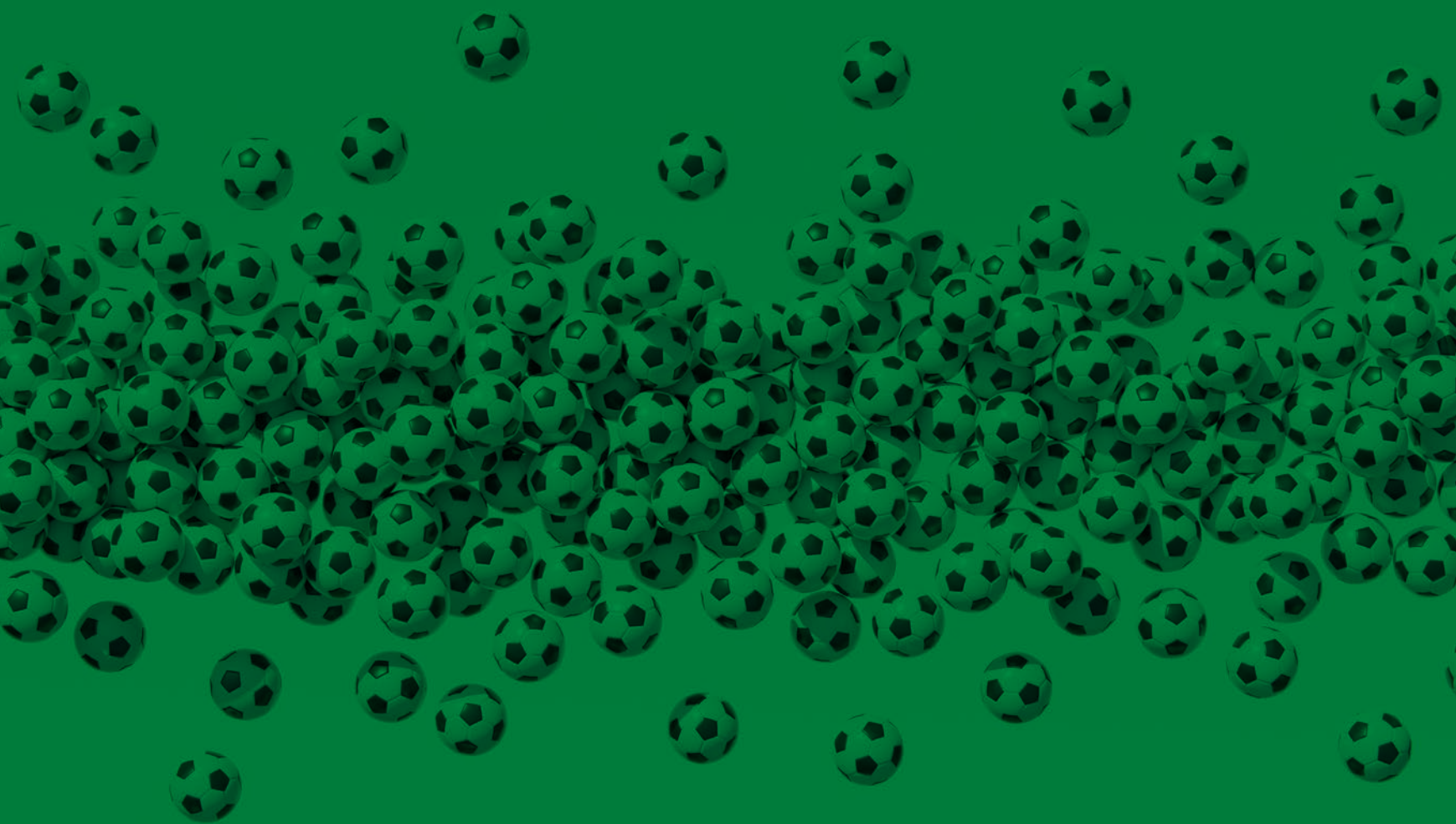
Istraživanje nove paradigme imunološkog zdravlja kod sportaša usredotočeno je na tolerogene dodatke prehrani za koje se pokazalo da smanjuju rizik od infekcije kod sportaša, naprimjer probiotici, vitamin C i vitamin D. Daljnja bi istraživanja trebala pokazati dobiti tolerogenih dodataka prehrani u smanjenju 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,*} Arthur T. Kopylov,¹ Alexandra A. Sinitsyna,¹ Alexander A. Stepanov,¹ Alexander A. Izotov,¹ Tatyana V. Butkova,¹ Konstantin Chingina,² Mikhail S. Klyuchnikov,³ i Anna L. Kaysheva¹





HRVATSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO

