



PREHRANA IN ŠPORT
Zbornik povzetkov

Ljubljana, 5. 9. 2023

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

in

SLOVENSKO PREHRANSKO DRUŠTVO

PREHRANA IN ŠPORT
Zbornik povzetkov

6. SIMČIČEV SIMPOZIJ 2023

NUTRITION AND SPORT
Book of Abstracts

6th SYMPOSIUM 2023
Dedicated to prof. ddr. M. Simčič

LJUBLJANA, 2023

UREDNIŠKI ODBOR

Naja ZAGORC
Suzana KRALJ
Peter DODIČ
Larisa RAK
Jerneja KRAMPELJ
Lara JEŽOVNIK
Oktavija SAKAL DUMIČ
Hana ZUPANČIČ
Kaja IVANC
Alja POHARC
Anja BIZJAK
Tjaša BONČA
Gregor POTREBUJEŠ
Neža LIPOVEC
Evgen BENEDIK

PROGRAMSKI ODBOR

Naja ZAGORC
Suzana KRALJ
Tjaša BONČA
Oktavija SAKAL DUMIČ
Anja BIZJAK
Alja POHARC
Evgen BENEDIK

ORGANIZACIJSKI ODBOR

Naja ZAGORC
Suzana KRALJ
Larisa RAK
Peter DODIČ
Jerneja KRAMPELJ
Lara JEŽOVNIK
Oktavija SAKAL DUMIČ
Hana ZUPANČIČ
Kaja IVANC
Alja POHARC
Anja BIZJAK
Tjaša BONČA
Gregor POTREBUJEŠ
Evgen BENEDIK

Za jezikovno pravilnost in vsebino prispevkov odgovarjajo avtorji.

Založil: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana

Brezplačen izvod

1. elektronska izdaja

Dostopno na: <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=151289>

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani
[COBISS.SI-ID 166809091](#)
ISBN 978-961-6908-31-3 (PDF)

KAZALO VSEBINE

Uvodna beseda Naja ZAGORC, dipl. dietet.; Suzana KRALJ, dipl. inž. živ. in preh. (UN)	1
<i>POVZETKI PREDAVANJ</i>	
Osnove prehrane športnika Suzana KRALJ, dipl. inž. živ. in preh. (UN)	2
Sindrom relativnega energijskega pomanjkanja pri otroku športniku prof. dr. Primož KOTNIK	3
Vloga pediatričnega kliničnega dietetika pri otroku športniku s sindromom relativnega energijskega pomanjkanja asist. Andreja ŠIRCA ČAMPA, univ. dipl. inž. živ. tehnol.	4
Diagnostika sindroma relativnega energijskega pomanjkanja pri profesionalnih športnikih asist. Eva PEKLAJ, univ. inž. živ. tehnol.	6
Merjenje porabe energije med vadbo prof. dr. Vedran HADŽIĆ, dr. med.	7
Mišica kot endokrini organ prof. dr. Nada ROTOVNIK KOZJEK, dr. med.	8
Uporaba sistemske biologije v personalizaciji prehrane športnika: od molekularnih mehazimov do medalj dr. Leon BEDRAČ	10
Športna prehrana in prehranska dopolnila Helena OKORN, mag. farm.	12
Izkušnja športnice pri uvedbi primerne prehranske strategije Anja ŠTANGAR, mag. lab. biomed.	14
<i>POVZETKI DIPLOMSKIH IN MAGISTRSKIH DEL</i>	
Znanje o prehrani pri trenerjih fitnesa in uporabnikih fitnes storitev Ivana TURNŠEK, mag. inž. preh.	15
Vpliv načina prehranjevanja in vnosa ogljikovih hidratov na razvoj stanja nizke energijske razpoložljivosti pri rekreativnih športnikih in športnicah Katarina GEČ, mag. inž. preh.	16
Vpliv brezglutenske prehrane na zmogljivost vrhunskih športnikov Lucija JURKOVIČ, mag. inž. preh.	17

Prehranski in tekmovalni profil judoistov

Maruša ŠTANGAR, dipl. inž. živ. in preh. (UN)

18

Prehrana, telesna sestava in zmogljivost skupine profesionalnih nogometašev

Jana LEVEC, mag. inž. preh., mag. dietet.

19

Povezava prehranskih dejavnikov z ravno feritina pri skupinah profesionalnih nogometašev v Sloveniji

Nenad KOJIĆ, mag. inž. preh.

20

UVODNA BESEDA

Leto je naokoli in zopet je tu september, ki je na Biotehniški fakulteti že 6. leto posvečen Simčičevemu simpoziju. Z dogodkom vsako leto obudimo spomin na pokojnega profesorja ddr. Marjana Simčiča. Čeprav ga študenti naše generacije nismo imeli priložnosti spoznati, je preko zgodb in bogate dejavnosti na področju prehrane postal tudi naš profesor in pustil pečat tudi na naši študijski poti, za kar smo mu še danes iskreno hvaležni.

Vsako leto se na simpoziju v vedno večjem številu zberemo ljubitelji znanosti o prehrani in si izmenjujemo posodobljene informacije ter si tako osvežimo znanje na našem področju. Študentje 2. letnika magistrskega programa Prehrana smo tudi letos pod mentorstvom doc. dr. Evgen Benedik pripravili nabor zanimivih vsebin, tokrat na temo Prehrana in šport. Z izbranimi vsebinami želimo povečati ozaveščenost Slovenk in Slovencev o pomembnosti prehrane, letošnje leto je namenjeno pridobivanju znanja s področij prehrane in športa, ki ima pomemben vpliv na zdrav življenjski slog posameznika in kvaliteto življenja. Tema letošnjega simpozija je tako **Prehrana in šport**.

Na tem mestu se želimo v imenu celotnega organizacijskega odbora iskreno zahvaliti vsem predavateljem in avtorjem prispevkov zbornika, našemu mentorju doc. dr. Evgenu Benediku ter ostalim profesorjem in zaposlenim na fakulteti, ki ste tako ali drugače pripomogli k realizaciji letošnjega že 6. Simčičevega simpozija. Zahvala gre tudi vsem sponzorjem, ki ste podprli naš projekt in omogočili njegovo izvedbo. Iskrena hvala zlatima sponzorjema Mycomedica oz. Goba EU in KEFO, srebrnim sponzorjem: Fizioteam Erika Krampelj s.p., Prema in Nutricia ter bronastim sponzorjem: Norsan, Mediasi, Jata Emona, Jamieson vitamins, Carsopharm, Univerza v Ljubljani in Bovčka za finančno podporo dogodka. Hvala tudi podjetjem Žito, Bayer, Iso kombucha, San Thomas in Incom Leone za promocijski material.

Posebna zahvala pa gre Vam, ddr. Marjan Simčič. Študenti prehrane smo Vam iskreno hvaležni, da nas še naprej spominjate in motivirate, da je znanost o prehrani pomembna, edinstvena ter vredna raziskovanja in ozaveščanja ljudi. Po Vaših vzorih se bomo na svoji poklicni poti trudili biti kar se da strokovni, kritični in kreativni. A kar je najpomembneje, svoj poklic bomo vedno opravljali s srcem.

Za 6. Simčičev simpozij,
Naja Zagorc, dipl. dietet.,
Suzana Kralj, dipl. inž. živ. in preh. (UN)

ŠTUDENSKO PREDAVANJE O OSNOVAH ŠPORTNE PREHRANE

Suzana KRALJ, dipl. inž. živ. in preh. (UN)¹

Povzetek: Prehrana in šport imata izredno velik vpliv na kvaliteto življenja in zdravje posameznika. Še posebej je to pomembno pri vrhunskih športnikih, vpliva pa ne gre zanemariti niti pri rekreativnih športnikih. Prehrana direktno vpliva na športnikovo počutje, zmogljivost in zdravje. V današnjem svetu trženja in oglaševanja raznih diet, strogih režimov prehranjevanja in dopolnjevanja prehrane z goro prehranskih dopolnil, je potrebno najti prave in strokovno podprte informacije z obeh področij. Za večino laikov je to težka naloga, saj le ti nimajo znanj iz omenjenih področij in je posledično okrnjeno njihovo kritično razmišljanje. Večino informacij o prehrani pridobijo iz neustreznih in neverodostojnih virov (npr. družbena omrežja, rumeni tisk, preko samooklicanih prehranskih strokovnjakov itd.).

Sedaj pa k osnovam. Priporočila za prehrano rekreativnih športnikov so osnovana na načelih zdrave, uravnotežne prehrane in upoštevajo povečane energijske in hranilne potrebe, ki se pojavijo zaradi športne aktivnosti, s katero se posamezniki ukvarjajo. Osnova uravnotežene prehrane je raznovrstna prehrana v kateri so zastopana živila iz osnovnih skupin živil. Obroke je potrebno prilagoditi na posameznikov življenjski slog in jih smiselno razporediti tekom dneva. Prehrana se prilagodi tudi vrsti, intenzivnosti in času trajanja športne aktivnosti. V kontekstu vnosa je potrebno poudariti tudi ustrezno hidracijo, s tem korakom pa zagotovimo potrebno energijo za izvedbo športne dejavnosti in hranil za regeneracijo ter dobro tekočinsko stanje v telesu.

Za rekreativnega športnika je pomembno, da uživa mešano in uravnoteženo prehrano, ki jo smiselno in pametno razporedi tekom dneva in je prilagojena njegovemu življenjskemu slogu in športni dejavnosti. Uporaba prehranskih dopolnil pa je smiselna le v primeru, kadar z živili ni mogoče zaužiti dovoljšnjih količin potrebnih hranil (npr. izogibanje določenim vrstam živil iz zdravstvenih ali drugih razlogov). Dodajanje dopolnil brez ustreznih dokazov pomanjkanja je neumno in neustrezno, poleg tega pa lahko tudi nevarno in neučinkovito ob slabi osnovni prehrani.

BASICS OF SPORTS NUTRITION

Abstract: Nutrition and sports have an extremely significant impact on the quality of life and the health of an individual. This is especially important for elite athletes, but its influence should not be neglected even among recreational athletes. Nutrition directly affects an athlete's well-being, performance, and health. In today's world of marketing and advertising various diets, strict eating regimens, and supplementing diets with a plethora of dietary supplements, it is necessary to find accurate and professionally supported information from both fields. For most laypeople, this is a challenging task since they lack knowledge in these areas, which subsequently hinders their critical thinking. Most information on nutrition is obtained from inappropriate and unreliable sources (e.g., social media, tabloids, self-proclaimed nutrition experts, etc.)

Now, let's get back to basics. Dietary recommendations for recreational athletes are based on the principles of a healthy, balanced diet and take into account the increased energy and nutritional needs that arise due to the physical activity that individuals engage in. The foundation of a balanced diet is a varied diet that includes foods from the basic food groups. Meals should be adapted to an individual's lifestyle and sensibly distributed throughout the day. Nutrition should also be adjusted to the type, intensity, and duration of physical activity. In the context of intake, it is essential to emphasize proper hydration, as this step ensures the necessary energy for sports performance and nutrients for recovery, as well as maintaining good fluid balance in the body. For a recreational athlete, it is important to consume a mixed and balanced diet, which is sensibly and intelligently distributed throughout the day and adapted to their lifestyle and sports activities. The use of dietary supplements is only advisable in cases where it is not possible to obtain sufficient amounts of necessary nutrients from food (e.g., avoiding certain types of foods for health or other reasons). Adding supplements without proper evidence of deficiency is unwise and inappropriate, and it can also be dangerous and ineffective when the basic diet is inadequate.

¹ Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, email: suzy7kralj@gmail.com

SINDROM RELATIVNEGA ENERGIJSKEGA POMANJKANJA PRI OTROKU ŠPORTNIKU

izr. prof. dr. Primož KOTNIK, dr. med.¹

Povzetek: Redna in primerna telesna dejavnost je osnova zdravega življenjskega sloga otrok. Nekateri otroci pa so aktivni športniki, kjer je telesna dejavnost strukturirana in organizirana z namenom izboljšanja ali vzdrževanja telesne pripravljenosti za doseganje športnih ciljev. V tem primeru je telesna dejavnost pogosto bolj intenzivna in za šport specifična, ter lahko tako bolj obremeni posamezne organske sisteme. Pogosteje lahko prihaja tudi do manipulacije v smislu zmanjšane energijskega vnosa ali vplivanja na sestavo prehrane. Z vidika normalnega razvoja otroka je namreč zelo pomembno, da sta vnos in poraba energije pri otrocih športnikih v ravnotežju in da ne pride do pomanjkanja razpoložljive energije, kar vodi v sindrom relativnega energijskega pomanjkanja (angl. relative energy deficiency syndrome; RED-S).

Pomanjkanje energije zaznata hipotalamus in hipofiza neposredno in posredno preko neuroendokrinih signalov iz perifernih tkiv (npr. maščevja in mišičja). Posledica je aktivacija neuroendokrinih adaptacijskih mehanizmov, ki dolgoročno vodijo v bolezni. Najbolj pogosto in najbolj so prizadeti reproduktivno zdravje, linearna rast ter kostno zdravje. Pri otrocih in mladostnikih so posledice lahko dolgoročne.

Zgodnja prepoznavna in obravnava RED-S sta pri otrocih športnikih ključni. Pomembno se je zavedati, da do RED-S lahko pride ne le pri vrhunskih otrocih športnikih temveč tudi pri rezultatsko manj uspešnih športnikih ali rekreativnih otrocih športnikih. Zaradi nespecifične klinične slike je bolezen pogosto spregledana. O RED-S morajo zato biti dobro poučeni trenerji, klinični dietetiki in zdravstveno osebje, ki otroka obravnava preventivno ali kurativno, pa tudi starši. Hkrati je o možnosti RED-S potrebno izobraževati tudi otroke športnike same.

RELATIVE ENERGY DEFICIENCY SYNDROME IN CHILD ATHLETES

Abstract: Regular and appropriate physical activity is the basis of a healthy lifestyle for children. Some children are active athletes, in sports physical activity is structured and organized with the aim of improving or maintaining physical fitness to achieve sports goals. In this case, the physical activity is often more intense and sport-specific and can therefore put more strain on individual organ systems. In addition, manipulation in terms of reduced energy intake or influencing the composition of the diet is more frequent. From the point of view of normal child development, it is very important that the energy intake and consumption of child athletes are in balance and that there is no shortage of available energy, which leads to relative energy deficiency syndrome (RED-S).

Lack of energy is detected by the hypothalamus and pituitary gland directly and indirectly via neuroendocrine signals from peripheral tissues (eg fat and muscle). The result is the activation of neuroendocrine adaptation mechanisms, which lead to disease in the long term. Reproductive health, linear growth and bone health are most commonly and most affected. In children and adolescents, the consequences can be long-term.

Early recognition and treatment of RED-S are key for child athletes. It is important to realize that RED-S can occur not only in elite child athletes, but also in less successful athletes or recreational child athletes. Due to the non-specific clinical picture, the disease is often overlooked. Trainers, clinical dieticians and medical personnel who treat the child preventively or curatively, as well as parents, must therefore be well-informed about RED-S. At the same time, it is necessary to educate the child athletes themselves about the possibility of RED-S.

¹ Pediatrična klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Slovenija, email: primoz.kotnik@kclj.si

VLOGA PEDIATRIČNEGA KLINIČNEGA DIETETIKA PRI OTROKU ŠPORTNIKU S SINDROMOM RELATIVNEGA ENERGIJSKEGA POMANJKANJA

asist. Andreja ŠIRCA ČAMPA, univ. dipl. inž. živ. tehnol. (UN)^{1,2}

Povzetek: Otroštvo in mladostništvo sta kritični življenjski obdobji za razvijanje dolgoročnih prehranskih navad ter povezav med hrano, vadbo in telesno podobo. Zadovoljevanje večjih potreb po energiji in hranilih v obdobjih hitre rasti ter spopadanje s spreminjajočo se telesno sestavo, presnovnimi in hormonskimi nihanjem je za mlade športnike, njihove starše, trenerje in športne dietetike pogosto velik izziv.

Mladostništvo je obdobje naravnega eksperimentiranja, kjer vrstniki postajajo vse močnejši moderatorji vseh vedenjskih vzorcev, vključno s prehranjevanjem. Za to obdobje so značilni tudi izzivi upravljanja s časom (npr. usklajevanje šolskih obveznosti in treninga, pomankanje spanja, izpuščanje zajtrka ipd.) in obdobja nihajočih čustev.

Na zdravje in uspešnost mladih vrhunskih športnikov močno vplivajo njihove prehranske navade. Da bi mladi športnik izkoristil svoj potencial, je pomembno, da starši in trenerji, ki vsakodnevno sodelujejo pri vodenju mladih športnikov, poudarjajo vzorce zdravega prehranjevanja, z rednimi dnevnimi obroki in primernim energijskim ter hranilnim vnosom, hkrati pa so skladni s preverjenimi načeli športne prehrane.

Intenzivno treniranje otroka in mladostnika je odgovorno za zaostanek v rasti, dozorevanju in telesni sestavi na splošno. Dobre prehranske navade so pri tem ključne. Običajno mladi športniki potrebujejo nadpovprečen vnos energije in makrohranil, da zadostijo svoji dnevni porabi energije in jim omogočijo nadaljevanje treninga ter ohranjanje zmogljivosti. Mladi športniki potrebujejo ustrezno energijsko razpoložljivost, da bi ohranili visoko raven zmogljivosti in dolgoročno zaščitili svoje zdravje. Nezadosten vnos in/ali prevelika poraba energije povzročita relativno energijsko pomankanje. Nizka razpoložljivost energije je stanje, ko skupni energijski vnos, zmanjšan za energijo, porabljeno pri vadbi, ne zadostuje za pokritje energijskih potreb za osnovne fiziološke procese.

Natančna ocena energijskih potreb mladega športnika je težavna zaradi širokega razpona presovne variabilnosti posameznikov. Velike individualne razlike v stopnji rasti in razvoja so prisotne pri mladih športnikih iste starosti, celo v isti ekipi, čeprav so zahteve za vadbo in pričakovanja trenerja pogosto enaka za vse športnike.

Prehranska obravnava s strani pediatričnega kliničnega dietetika je vedno individualna ob zavedanju, da je tveganje za poškodbe pri mladostnikih v primerjavi z odraslimi športniki večje, zlasti za stresne zlome in poškodbe sklepov ter zastoja v rasti.

THE ROLE OF THE PAEDIATRIC CLINICAL DIETITIAN IN THE CHILD ATHLETE WITH RELATIVE ENERGY DEFICIENCY SYNDROME

Abstract: Childhood and adolescence are critical periods in life for developing long-term eating habits and the links between food, exercise and body image. Meeting the increased energy and nutrient needs during periods of rapid growth and coping with changing body composition, metabolic and hormonal fluctuations is often a major challenge for young athletes, their parents, coaches and sports dietitians.

Adolescence is a period of natural experimentation where peers become increasingly powerful moderators of all behavioural patterns, including eating. This period is also characterised by time management challenges (e.g., balancing school and training, sleep deprivation, skipping breakfast, etc.) and periods of fluctuating emotions.

The health and performance of young elite athletes is strongly influenced by their eating habits. In order for young athletes to reach their potential, it is important that parents and coaches involved in the day-to-day management of young athletes emphasise healthy eating patterns, with regular daily meals and adequate energy and nutrient intake, while being consistent with proven principles of sports nutrition.

Intensive training of children and adolescents is responsible for stunting in growth, maturation and body composition in general. Good eating habits are crucial in this context. Typically, young athletes require an above-average intake of energy and macronutrients to meet their daily energy expenditure and enable them to continue training, maintaining performance. Young athletes need adequate energy availability to maintain a high level of performance and to protect their health in the long term. Insufficient energy intake and/or excessive energy expenditure lead to relative energy deficiency. Low energy availability is a condition in which the total energy

intake, less the energy expended in exercise, is insufficient to meet the energy requirements for basic physiological processes.

Accurate estimation of the energy requirements of a young athlete is difficult because of the wide range of metabolic variability within individuals. Large individual differences in growth and development rates are present in young athletes of the same age, even within the same team, even though training demands, and coach expectations are often the same for all athletes.

Nutritional management by a clinical paediatric dietitian is always individualised, bearing in mind that the risk of injury is likely to be higher in adolescents compared to adult athletes, especially for stress fractures and joint injuries and stunting.

¹ Pediatrična klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Slovenija, e-mail: andreja.campa@gmail.com

² Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana

DIAGNOSTIKA SINDROMA RELATIVNEGA ENERGIJSKEGA POMANJKANJA PRI PROFESIONALNIH ŠPORTNIKI

asist. Eva PEKLAJ, univ. dipl. inž. živ. tehnol. (UN)¹

Povzetek: Tako presejanje kot tudi diagnoza sindroma relativnega energijskega pomanjkanja (RED-S) predstavljata velik izziv, saj je lahko simptomatika subtilna. Validirano orodje za presejanje na prehransko ogroženost športnikov, ki vpliva na razvoj RED-S, ne obstaja. Prehranske ogroženosti športnikov ne moremo presejati z validiranimi orodji za prehransko ogroženost splošne populacije. Ker je zgodnje odkrivanje sindroma RED-S ključnega pomena za izboljšanje zmogljivosti in preprečevanje dolgoročnih zdravstvenih posledic pri športniku, je potreben ciljan prehranski pregled. Presejanje sindroma RED-S bi bilo smiselno opraviti v okviru letnega rednega zdravstvenega pregleda športnika. Po priporočilu Mednarodnega olimpijskega komiteja (MOK) se klinično obravnavo športnika za ugotavljanje RED-S svetuje takrat, ko pri športniku opazimo motnje prehranjevanja/prehranske motnje, izgubo telesne mase, zastoj v rasti in razvoju, menstrualno disfunkcijo, ponavljajoče se poškodbe in bolezni, zmanjšano zmogljivost ali spremembe razpoloženja. V klinični praksi obstajajo različna orodja, ki nam pomagajo oceniti dejavnike tveganja za RED-S. S strani MOK je za klinično oceno REDS pri športnikih priporočeno orodje Relative energy deficiency syndrome in sport clinical assessment tool (RED-S CAT). Vendar pa je za postavitve diagnoze potrebna obsežna prehranska obravnava športnika v katero je vključen tudi športni dietetik.

DIAGNOSIS OF RELATIVE ENERGY DEFICIENCY SYNDROME IN PROFESSIONAL ATHLETES

Abstract: Both screening and diagnosis of RED-S syndrome present a major challenge, as the symptoms can be subtle. A validated tool for screening athletes for nutritional risk, which affects the development of the RED-S, does not exist. The nutritional risk of athletes cannot be screened using validated tools for the nutritional risk of the general population. As early detection of RED-S syndrome is crucial to improve performance and prevent long-term health consequences in the athlete, a targeted nutritional assessment is necessary. It would make sense to screen for RED-S syndrome as part of an athlete's annual regular medical examination. According to the recommendation of the IOC, clinical examination of the athlete to determine RED-S is advised when eating disorders/nutritional disorders, weight loss, stunted growth and development, menstrual dysfunction, repeated injuries and illnesses, reduced performance or mood changes are observed in the athlete. In clinical practice, there are various tools that help us assess the risk factors for low energy availability, or RED-S. The Relative energy deficiency syndrome in sport clinical assessment tool (RED-S CAT) is recommended by the IOC for the clinical assessment of RED-s in athletes. However, a comprehensive nutritional evaluation of the athlete is required to confirm the diagnosis.

¹ Tim za klinično prehrano, Univerzitetni rehabilitacijski Inštitut Republike Slovenije - Soča, Linhartova cesta 51, 1000 Ljubljana, email: eva.peklaj@ir-rs.si

MERJENJE PORABE ENERGIJE MED VADBO

prof. dr. Vedran HADŽIĆ, dr. med.¹

Povzetek: Celokupna dnevna poraba energije (TDEE; total daily energy expenditure) je sestavljena iz porabe energije v mirovanju (RMR; resting metabolic rate), s prehrano inducirane porabe energije (termogeneze), ter s telesno dejavnostjo povezane porabe (AEE; activity energy expenditure). AEE je lahko z vadbo nepovezana poraba energije (NEAT; non-exercise activity thermogenesis), ki odraža življenjski slog posameznika in z vadbo povezana poraba energije (EEE; exercise energy expenditure). Ravno NEAT in EEE sta najbolj spremenljivi komponenti TDEE. Pri prehranski oceni športnika je pomembno natančno opredeliti TDEE, če želimo preprečiti energijski primanjkljaj z ustreznim energijskim vnosom. Ravno zato je natančna ocena posameznih komponent TDEE pomembna. Objektivne meritve so pomembne že pri RMR, saj je nizko razmerje dejansko izmerjenega in z enačbami (Harris-Benedict in Cunningham) predvidenega RMR potencialni marker za nizko energijsko razpoložljivost. Za objektivne meritve RMR uporabljamo indirektno kalorimetrijo. Isto metodo lahko uporabimo tudi za merjenje porabe energije pri različnih oblikah vadbe, vendar zgolj v raziskovalne namene pri individualnih primerih, saj je za populacijske meritve in sprotno spremljanje energijske porabe nepraktična in predraga. V ta namen so na voljo različni vprašalniki o telesni dejavnosti (npr. International Physical Activity Questionnaire, IPAQ), vendar gre v teh primerih za subjektivno oceno posameznika, kar pomeni, da pri splošni populaciji pride do pretirane ocene energijske porabe, pri športnikih pa do premajhne. Ravno zato je uporaba objektivnih metod kot so pospeškometri, pedometri, merilci srčnega utripa oz. kombinacija teh metod najboljša izbira za natančno oceno porabe energije med vadbo pri športnikih. V prispevku bodo predstavljene prednosti in omejitve uporabe teh metod v vsakodnevni praksi.

MEASURING ENERGY EXPENDITURE DURING EXERCISE

Abstract: Total daily energy expenditure (TDEE) consists of resting metabolic rate (RMR), diet-induced energy expenditure (thermogenesis), and activity-related energy expenditure (AEE). AEE can be non-exercise activity thermogenesis (NEAT), which reflects an individual's lifestyle, and exercise energy expenditure (EEE), which related to structured and planned physical activity – exercise and/or training. It is NEAT and EEE that are the most variable components of TDEE. In the nutritional assessment of the athlete, it is important to define TDEE accurately to avoid energy deficits by proper energy intake matching. This is why an accurate assessment of the individual components of TDEE is important. Objective measurements are already important for RMR, as a low ratio of actually measured to equation-predicted (e.g. Harris-Benedict and Cunningham) RMR is a potential marker for low energy availability. For objective measurements of RMR, we use indirect calorimetry. The same method can also be used to measure energy expenditure in different forms of exercise, but only for research purposes in individual cases, as it is impractical and too expensive for population measurements and daily monitoring of energy expenditure. Various questionnaires are available for this purpose (e.g. International Physical Activity Questionnaire, IPAQ), but in these cases it is a subjective measure, which means that energy expenditure is overestimated in the general population and underestimated in athletes. This is why the use of objective methods such as accelerometers, pedometers, heart rate monitors, or a combination of these methods, is the best choice to accurately assess exercise energy expenditure in athletes. This paper will present the advantages and limitations of using these methods in daily practice.

¹ Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Gortanova 22, 1000 Ljubljana, e-mail: vedran.hadzic@fsp.uni-lj.si

MIŠICA KOT ENDOKRINI ORGAN

prof. dr. Nada ROTOVNIK KOZJEK, dr. med.^{1,2}

Povzetek: Skeletne mišice (v nadaljevanju mišice) predstavljajo največji organ v telesu in obsegajo 40–50% skupne telesne mase zdravega odraslega. Na splošno se jih opredeljuje na kot organski sistem na osnovi njegovih kontraktilnih funkcij, ki so povezane z lokomocijo in držo. Redkeje se z njimi povezujejo življenjsko pomembne funkcije, kot sta dihanje in požiranje. Šele zadnja leta se na osnovi sodobnih znanstvenih spoznanj o skeletnih mišicah razpravlja kot o endokrinem organu.

Mišice kot sekretorni endokrini organ omogočajo presnovno homeostazo glukoze, aminokislin in maščob ter so tudi ključni rezervoar beljakovin v telesu. Njihove presnovne adaptacije modificirajo potek bolezenskih stanj, kvaliteta in funkcija mišične mase predstavljata pomemben napovednik morbiditete in mortalitete. Regulirajo tudi delovanje imunskega sistema.

Miokini predstavljajo zelo široko skupino hormonsko aktivnih mediatorjev: citokine in druge peptide, ki jih tvorijo skeletne mišice in se iz njih v veliki meri tudi sproščajo. Njihovi učinki so avtokrini, parakrini in endokrini. Mišični sekretom tako, glede na današnja znanja, sestavlja stotine molekul. Njihove učinke poznamo le deloma, večino znanih učinkov naj bi pripisovali le 5 % identificiranih molekul.

Ker se iz mišic v povezavi s telesno dejavnostjo ne izločajo le miokini temveč tudi druge molekule, je bila, kot nadgradnja koncepta miokinov, za to podskupino molekul predlagana uporaba izraza »exerkini« (ang. Exercise, vadba). V slovenščini posebnega izraza za ta del mišičnega sekretoma še nimamo. Ta skupina molekul se izloča kot odziv na mišične kontrakcije v ekstracelularnih veziklih, ki jih imenujemo eksosomi. Eksosomi vsebujejo peptide, nukleinske kisline, molekule mRNA in mikroRNA ter mitohondrijsko nukleinsko kislino. Del učinkov telesne dejavnosti na presnovo, ki jih pripisujemo miokinom, se tako verjetno prekriva z učinki »exerkinov«.

Delovanje in funkcije mišičnega sekretoma so kompleksno povezane z različnimi oblikami telesne dejavnosti, prehranskim stanjem mišic, njihovo količino in kakovostjo, funkcionalno zmogljivostjo in presnovnim stanjem v telesu. Njihov vpliv na endokrino funkcijo mišic je močno prepleten.

Sodobna spoznanja endokrine vloge mišic predstavljajo konceptualno osnovo za razumevanje presnove mišic, njihovega sistemskega presnovnega vpliva in komunikacijo mišic z drugimi organi, kot so maščevje, jetra, trebušna slinavka, kosti, ožiljem, možgani in imunskim sistemom.

Poznavanje in razumevanje hormonske vloge mišic v presnovni regulaciji predstavlja izhodišče za nefarmakološko preventivo in zdravljenje številnih bolezenskih stanj.

MUSCLE AS AN ENDOCRINE ORGAN

Abstract: Skeletal muscles (in text muscles) represent the largest organ in the body and comprise 40-50% of the total body mass of a healthy adult (1, 2). They are generally defined as an organ system based on its contractile functions, which are related to locomotion and posture. Life-important functions such as breathing and swallowing are less often associated with them. Only in recent years, on the basis of modern scientific knowledge, skeletal muscles have been discussed as an endocrine organ.

As a secretory endocrine organ, muscles enable the metabolic homeostasis of glucose, amino acids and fats and are also a key reservoir of proteins in the body (2, 3). Their metabolic adaptations modify the course of disease states, the quality and function of muscle mass represent an important predictor of morbidity and mortality (4,5). They also regulate the functioning of the immune system.

Myokines represent a very broad group of hormonally active mediators: cytokines and other peptides, which are formed by skeletal muscles and released from them to a large extent (7,8). Their effects are autocrine, paracrine and endocrine. According to today's knowledge, the muscle secretome consists of hundreds of molecules. Their effects are only partially known, most of the known effects are attributed to only 5% of the identified molecules.

Since not only myokines, but also other molecules are secreted from muscles in relation with physical activity, as an extension of the concept of myokines, the use of the term "exerkin" (from Exercise) was proposed for this subgroup of molecules. This group of molecules is secreted in response to muscle contractions in extracellular vesicles called exosomes. Exosomes contain peptides, nucleic acids, mRNA and microRNA molecules, and mitochondrial nucleic acid. Part of the effects of physical activity on metabolism attributed to myokines thus likely overlap with the effects of "exerkines".

Functions of the muscle secretome have complex relationship to various forms of physical activity, nutritional status of muscles, their quantity and quality, functional capacity and metabolic state in the body. Their influence on the endocrine function of muscles is strongly intertwined.

Modern knowledge of the endocrine role of muscles provides a conceptual basis for understanding muscle metabolism, their systemic metabolic influence and the communication of muscles with other organs, such as fat, liver, pancreas, bones, vasculature, brain and immune system.

Knowledge and understanding of the hormonal role of muscles in metabolic regulation is the platform for non-pharmacological prevention and treatment of many disease states.

¹ Oddelek za klinično prehrano, Onkološki Inštitut Ljubljana, Zaloška cesta 2, 1000 Ljubljana

² Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Vrazov trg 4, 1000 Ljubljana, e-mail: nkozjek@onko-i.si

UPORABA SISTEMSKE BIOLOGIJE V PERSONALIZACIJI PREHRANE ŠPORTNIKA: OD MOLEKULARNIH MEHANIZMOV DO MEDALJ

dr. Leon BEDRAČ, univ. dipl. biokem.¹

Povzetek: Vrhunski dosežek v športu je produkt številnih zunanjih in notranjih dejavnikov med katerimi potekajo kompleksne in tesno koordinirane dinamične interakcije. Prehrana igra ključno vlogo pri optimizaciji potenciala športnikov, vendar tradicionalne smernice v športni prehrani pogosto zapostavljajo individualno variabilnost in se zanašajo na splošna priporočila ter mnenja strokovnjakov. Personalizirana prehrana je vzpostavljajoče se interdisciplinarno področje v znanosti, ki prepoznava nujnost prilagajanja prehranskih praks glede na unikatne potrebe posameznika.

Sistemska biologija uporablja različne tehnologije omike za ustvarjanje visokodimenzionalnih podatkovnih nizov, ki opisujejo biološke kontekste. Tak pristop omogoča holistično razumevanje zapletenih interakcij med genetiko, epigenetiko, transkriptomiko, proteomiko in metabolomiko posameznika ter njihovim odzivom na prehranske intervencije. Z uporabo naprednih pristopov v sistemske biologiji lahko identificiramo genetske predispozicije, ki vplivajo na odzivnost na treninško obremenitev in samo športno zmogljivost. Novejše tehnike nam omogočajo tudi vpoglede v epigenom, ki se spreminja glede na prehrano, življenjski slog, vedenjske vzorce in izpostavljenost različnim zunanjim dražljajem, ter tako znatno oblikuje športni potencial. Analize transkriptomike in proteomike razkrivajo vzorce izražanja genov in beljakovinske profile, pri čemer razkrivajo temeljne molekularne mehanizme, vpletene v optimizacijo športne zmogljivosti. Metabolomika omogoča poglobljeno razumevanje presnovnega profila športnika, kar pomaga pri identifikaciji specifičnih prehranskih zahtev, optimizaciji časovnega usklajevanja hranil in prilagajanju prehranskih strategij za podporo metaboličnemu okrevanju, adaptaciji mišic in splošni uspešnosti.

Personalizirana športna prehrana presega zgolj prehranske nasvete in zajema tudi podporo pri spremembah vedenjskih vzorcev, monitoringu zdravja in zmogljivosti ter integracijo najnovejših tehnologij za sledenje in analizo podatkov v realnem času. Pametne naprave, uporaba prenosnih senzorjev in digitalne platforme zagotavljajo takojšnje fiziološke vpoglede, ki omogočajo pravočasne prilagoditve prehranskih strategij za izboljšanje uspešnosti in regeneracije. Čeprav ima uporaba pristopov sistemske biologije v športni prehrani velik potencial, obstajajo tudi številni izzivi, vključno s potrebo po naprednih analitskih orodjih, interpretacijo podatkov in ekonomsko izvedljivostjo. Zaradi tega so raziskave na tem področju še v povojih, vendar pa napredki v sekvenciranju z visokim pretokom, inovacije v masni spektrometriji in bioinformatiki ponujajo obetavne poti za premagovanje teh izzivov in implementacijo personalizirane športne prehrane v življenje športnikov na praktičen in dostopen način.

APPLICATION OF SYSTEMS BIOLOGY IN ATHLETE NUTRITION PERSONALIZATION: FROM MOLECULAR MECHANISMS TO MEDALS

Abstract: Elite athletic performance is determined by a complex interplay of intrinsic and extrinsic factors. Among these factors, nutrition plays a pivotal role in maximizing an athlete's potential and achieving peak performance. However, traditional sports nutrition guidelines have relied on general average responses and expert opinions, overlooking the inherent variability among individuals. The emerging field of precision nutrition recognizes the need for tailoring nutrition practices to meet the unique needs of individuals.

Systems biology employs multiple omics technologies to generate high-dimensional datasets that characterize biological contexts. This approach enables a holistic comprehension of the intricate interactions among an athlete's genetics, epigenetics, transcriptomics, proteomics, metabolomics, and their response to nutritional interventions. By harnessing the power of multiomics, personalized sports nutrition can identify genetic predispositions contributing to athletic prowess and trainability. Epigenomic modifications, influenced by behavior, prior athletic experience, nutrition, and lifestyle, further shape an athlete's performance potential. Transcriptomics and proteomics analyses elucidate gene expression patterns and protein profiles, uncovering the underlying molecular mechanisms involved in performance optimization. Metabolomics facilitates an in-depth understanding of an athlete's metabolic profile, aiding the identification of specific nutritional requirements, optimization of nutrient timing, and customization of dietary strategies to support metabolic recovery, muscle adaptation, and overall performance.

Personalized sports nutrition extends beyond dietary advice, encompassing behavior change support, health and performance monitoring, and integration of state-of-the-art technologies for real-time data tracking and analysis. Wearable sensors and digital platforms provide immediate physiological insights, enabling timely adjustments in nutrition strategies to enhance performance and facilitate recovery. Although the application of multiomics approaches in sports nutrition holds tremendous potential, challenges persist, including the need for advanced analytical tools, data interpretation, and economic feasibility. While research in this field is still in its infancy, advancements in high-throughput sequencing, mass spectrometry, and bioinformatics offer promising avenues to overcome these challenges, making personalized sports nutrition more accessible and practical.

¹ Univerza v Ljubljani, FKKT, Večna pot 113, 1000 Ljubljana, e-mail: prehranska.akademija@gmail.com

ŠPORTNA PREHRANA IN PREHRANSKA DOPOLNILA

Helena OKORN, mag. farm.¹

Povzetek: Pravilno načrtovana prehrana odločilno vpliva na športno zmogljivost posameznika. Poglavitni cilj športne prehrane je zadostitev energijskim in hranilnim potrebam športnika, kar omogoča optimalni izkoristek vadbe, kakovostno regeneracijo in adaptacijo na vadbo, ohranja njegovo zdravje in preprečuje poškodbe. Pripomore tudi vzdrževati športnikovo ustrezno telesno maso in sestavo telesa.

Priporoča se pristop »najprej hrana« (»food first approach«). Kadar pa športniku iz različnih razlogov osnovna prehrana ne more zagotoviti potrebnih hranil in energije, se poseže po športni hrani (ŠH) in prehranskih dopolnilih (PD), ki so nadgradnja kakovostne osnovne prehrane in nikakor ne nadomestilo neustrezne osnovne prehrane.

Uživanje ŠH in PD med športniki različnih nivojev iz leto v leto narašča. Športniki so izpostavljeni številnim prehranskim izdelkom, z marketinško privlačnimi trditvami kot so povečanje športne zmogljivosti, izboljšanje videza in zdravja.

Vendar za večino teh izdelkov primanjkuje znanstvenih dokazov, ki bi podprli učinkovitost, prav tako je vprašljiva njihova varnost in kakovost.

Kljub temu pravilno izbrana ŠH in PD lahko zagotovijo vnos potrebnih hranil, kadar uživanje običajne hrane ni praktično ali dostopno, nadomestijo pomanjkanje mikrohranil, ugodno vplivajo na izvedbo vadbe, regeneracijo in adaptacijo po vadbi.

Pri uporabi ŠH in PD se je nujno potrebno zavedati potencialnih slabosti kot so stroški, lažna pričakovanja, pojav neželenih stranskih učinkov in tveganja zaužitja prepovedanih substanc.

Pri odločitvi za ŠH in PD so nam lahko v pomoč priporočila Avstralskega inštituta za šport iz leta 2021, kjer so ŠH in PD razvrščena glede na znanstveno preverjeno učinkovitost v štiri skupine.

V skupini A so znanstveno dokazano učinkovite snovi. Sem uvrščajo ŠH (športni napitek, športni gel, športna ploščica, izolirani beljakovinski dodatki itd.), medicinska dopolnila (železo, kalcij, multivitamine itd.) in snovi, ki ugodno vplivajo na športno učinkovitost (kofein, kreatin, nitrat, beta alanin, natrijev hidrogenkarbonat in glicerol).

V skupini B so snovi, katerih učinkovitost še proučujejo. V skupini C so snovi, za katere ni znanstvenega dokaza o njihovi učinkovitosti, v skupni D pa so snovi, katerih uporaba je v športu prepovedana.

V procesu odločanja nam je lahko v pomoč model odločanja, ki ponuja pregled pomembnih vprašanj glede varnosti, učinkovitosti in legalne uporabe dopolnil.

Športniki se morajo zavedati, da vedno obstaja tveganje v povezavi z uživanjem ŠH in PD in da velja načelo osebne odgovornosti.

Priporočljivo je sodelovanje s strokovnjakom – športnim dietetikom, ki s športnikom glede na njegove potrebe in cilje zastavi prehranski načrt, v katerem primerni osnovni prehrani po potrebi doda ŠH in PD, v kolikor so le-ta varna, učinkovita in legalna.

SPORTS NUTRITION AND FOOD SUPPLEMENTS

Abstract: Nutrition plays an essential role in individual's sports performance. The main goal of sports nutrition is to cover the athlete's energy and nutritional needs, which enables optimal exercise performance, effective recovery and adaptation to exercise stimuli. It protects athlete's health and reduces the risk of injury. It also influences weight maintenance and body composition.

A "food first approach" has been accepted as a preferred strategy. When the athlete's basic diet cannot provide the necessary nutrients and energy, sports foods (SF) and dietary supplements (DS) are recommended. This is the upgrade of a quality basic diet and not a substitute for its inadequacy.

Supplement use is widespread at all levels of sport. Athletes are exposed to numerous nutritional products, attractively marketed with claims of optimizing health, function, and performance.

However, the majority of performance products lack evidence to support their effectiveness, also their safety and quality are questionable.

Appropriate use of SF and DS enables the provision of required nutrients when the consumption of basic food is not practical or accessible, manages micronutrients deficiencies, enhances exercise performance, recovery and adaptation.

Potential disadvantages of supplement use include expense, false expectancy, side effects and the risk of ingesting banned substances.

When making decisions for using SF and DS the ABCD Classification System of the Australian Institute of Sport from 2021 can provide a reliable source, where SF and DS are ranked according to scientific evidence into four groups.

In a Group A are substances with strong scientific evidence. This group includes sports foods (sports drink, sports gel, sports bar, isolated protein supplement, etc.), medical supplements (iron, calcium, multivitamin, etc.), and performance supplements (caffeine, creatine, beta-alanine, bicarbonate, beetroot juice and glycerol).

Group B includes substances whose effectiveness is still being studied. Group C contains substances without scientific evidence of their effectiveness, while group D contains substances whose use in sports is prohibited.

In the decision-making process the use of the decision-making model is recommended. It provides an overview of important issues related to the safety, effectiveness and legal use of supplements.

Athletes must be aware that a risk associated with the consumption of SF and DS cannot be excluded and the principle of personal responsibility is applied to individual athlete.

The expert counselling is recommended focused on a nutritional plan based on an appropriate basic diet. SF and DS could be added where a strong evidence base supports their use as safe, effective and legal.

¹ Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo., Aškerčeva 6, 1000 Ljubljana, e-mail: info@nutriaktiv.si

IZKUŠNJA ŠPORTNICE PRI UVEDBI PRIMERNE PREHRANSKE STRATEGIJE

Anja ŠTANGAR, mag. lab. biomed.¹

Povzetek: Svojo zgodbo bom začela v prvi polovici leta 2020, ko sem bila stara 24 let in v judu lovila normo za uvrstitev na Olimpijske igre. Ni mi šlo vse po načrtih in takrat so na zdravniškem pregledu posumili na limfom; to je rak na bezgavkah. Kmalu sem dobila končno diagnozo – Hodgkinov limfom. Štirje meseci kemoterapije so pustili svoje posledice. Telo v takem stanju potrebuje dobro prehransko podporo in na Onkološkem inštitutu v Ljubljani so mi jo tudi nudili, za kar sem neizmerno hvaležna predvsem klinični dietetičarki Evi Peklaj, ki me je spremljala skozi celotno zdravljenje, rehabilitacijo po zdravljenju in mi svetuje še danes.

Med zdravljenjem mi je telesna masa neprestano rasla, optimalna telesna sestava pa se je hitro porušila tudi na račun zastajanja vode v telesu. Ključno je bilo, da me je Eva spodbujala k uživanju zadostne količine hrane, saj naraščajoča telesna masa ni bila posledica prekomerne prehranjenosti. Treba je bilo jesti raznoliko, da sem dobila zadostne količine vseh makrohranil. S časom sem izgubila strah pred ogljikovimi hidrati in se naučila, da so pomemben del primerne prehranske strategije tako med onkološkim zdravljenjem, kot tudi v športu.

Po uspešno končanem zdravljenju sem se želela vrniti v judo tudi na tekmovalne blazine. Vračanje po taki bolezni in onkološkem zdravljenju je bilo nekaj povsem nepoznanega za mojo trenerko. Ustrezna prehrana, spremljanje telesne sestave in zdravstvenega stanja so bili vodilo pri načrtovanju treningov. Po dobri polovici leta sem tekmovala na državnem prvenstvu, vendar v višji težnostni kategoriji, kot pred boleznijo. Vračanje na telesno maso, ki sem jo imela pred zdravljenjem, je moralo biti postopno in je trajalo več kot eno leto. Predvsem na začetku je bilo pomembno jesti zadosti, da si je telo lahko opomoglo in ni bilo nevarnosti poškodb. Glede na zdravstveno stanje in treninge mi je Eva sestavila ustrezno prehransko strategijo.

THE EXPERIENCE OF AN ATHLETE IN THE IMPLEMENTATION OF AN APPROPRIATE NUTRITION STRATEGY

Abstract: I begin my story in the first half of 2020, when I was 24 years old and aiming to qualify for the Olympics in judo. Things did not go as planned, and at that time a medical examination raised the suspicion of lymphoma, that is, cancer of the lymph nodes. Soon I received the final diagnosis - Hodgkin's lymphoma. Four months of chemotherapy had taken its toll. The body needs good nutrition in such a condition, and I got the support at the Oncology Institute. I am infinitely grateful for this, especially to clinical dietitian Eva Peklaj, who accompanied me during the treatment and the rehabilitation after the treatment, and who continues to give me advice and support to this day.

During the treatment my weight was constantly increasing and my optimal body composition was quickly destroyed, also at the expense of water retention in my body. The most important thing was that Eva encouraged me to eat enough, because the weight gain was not due to overeating. It was necessary to have a varied diet to make sure I was eating all the macronutrients in adequate amounts. Over time, I lost my fear of carbohydrates and learned that they are an important part of a proper nutrition strategy, both during cancer treatment and in sport.

After I successfully completed oncological treatment, I wanted to start judo again, including on the competition mats. Returning after such an illness and treatment was something completely unknown to my coach. Proper nutrition, monitoring of body composition and health condition were the guiding principles in planning the training sessions. After approximately seven months, I participated in the national championships, but in a higher weight class than before the disease. The return to my pre-treatment weight had to be gradual and took more than a year. Especially in the beginning, it was important to eat enough so that the body could recover and there was no risk of injury. Eva designed a suitable nutritional strategy for me, depending on my state of health and my training.

¹ Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za mikrobiologijo, Katedra za mikrobno ekologijo in fiziologijo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, e-mail: anja.stangar@bf.uni-lj.si

ZNANJE O PREHRANI PRI TRENERJIH FITNESS IN UPORABNIKIH FITNESS STORITEV

Ivana TURNŠEK, mag. inž. preh.¹

Povzetek: Poznavanje osnov zdrave in uravnotežene prehrane ter redna telesna vadba sta dva izmed temeljev za vzpostavitev in ohranjanje zdravega življenjskega sloga. Mnogo ljudi se s tem namenom odloči za obiskovanje fitness centrov, kjer jim trenerji fitnessa poleg podpore med vadbo pogosto nudijo tudi prehranske nasvete. V okviru naše raziskave smo s spletnim vprašalnikom anketirali 101 uporabnikov fitness storitev ter 50 trenerjev fitnessa. Ugotovili smo, da obe preiskovani skupini informacije o prehrani najpogosteje iščeta na svetovnem spletu in določili visoko stopnjo uporabe prehranskih dopolnil tako pri trenerjih fitnessa, kot tudi pri uporabnikih fitness storitev. S pomočjo vprašalnika '49-Item Sports Nutrition Knowledge Instrument (49-SNKI) for Adult Athletes' smo uspeli določiti stopnjo znanja o prehrani udeležencev ter ju primerjali med seboj. Rezultati so pokazali, da imajo trenerji fitnessa boljše prehransko znanje kot uporabniki fitness storitev, ki pa je še vedno nezadostno. Izmed 49 možnih točk trenerji fitnessa dosežajo povprečno 24,8 točk (50,5 %), uporabniki fitness storitev pa 17,9 doseženih točk, kar znaša 36,6 %. Trenerji fitnessa so dosegli večje število točk na področju znanja o ogljikovih hidratih, maščobah, vodi/hidraciji ter telesni masi, medtem ko na področju beljakovin ter mikrohranil med preiskovanima skupinama ni bilo statistično značilnih razlik. Tako trenerji fitnessa kot tudi uporabniki fitness storitev so najnižje rezultate dosegli pri oceni poznavanja tematike mikrohranil, najvišji odstotek pravih odgovorov pa so imeli pri poznavanju področja maščob. Rezultati raziskave so pokazali vrzeli, ki jih je smotrno naslavljati z dodatnimi usposabljanji trenerjev fitnessa. Ob izvajanju svojega poklica so namreč prav oni v odličnem položaju za usmerjanje uporabnikov fitness storitev k zdravemu življenjskemu slogu, katerega ključen del je tudi uravnotežena prehrana, s katero telo po eni strani pokriva potrebe po energiji in hranilih, po drugi strani pa je lahko tudi dejavnik ohranjanja zdravja. Smiselno bi bilo, da se trenerji fitnessa temeljito izobrazijo o aktualnih prehranskih temah, na osnovi česar bodo strankam lahko pojasnili različne mite (športne) prehrane.

NUTRITIONAL KNOWLEDGE OF FITNESS TRAINERS AND USERS OF FITNESS SERVICES

Abstract: Healthy and balanced diet as well as regular exercise are two of the foundations for establishing and maintaining a healthy lifestyle. To achieve that, many people choose to join fitness centers. There, personal trainers often offer nutritional advice in addition to their training sessions. There were 101 fitness users and 50 personal trainers participating in our research. The results showed that both groups most frequently search for nutrition information on the internet. We also identified a high level of use of dietary supplements among both personal trainers and fitness users. Using the '49-Item Sports Nutrition Knowledge Instrument (49-SNKI) for Adult Athletes' questionnaire, we determined the participants' level of nutrition knowledge and compared between groups. The results showed that personal trainers have better nutritional knowledge than fitness users, which is unfortunately still insufficient. Out of 49 possible points, personal trainers scored on average 24,8 points (50,5%), while fitness users scored 17,9 points (36,6%). Personal trainers scored higher in parts of the questionnaire about carbohydrate, fat, water/hydration and body weight. There were no statistically significant differences between the two groups on knowledge about protein and micronutrients. Both personal trainers and fitness users scored lowest on statements about micronutrients and had the highest percentage of correct answers in the part of the questionnaire regarding fat. The results of the survey showed gaps in the knowledge that should be addressed through additional education of personal trainers. Personal trainers are in an excellent position to guide fitness users towards a healthy lifestyle, of which a balanced diet is a key part, as it helps the body to meet its energy and nutritional. It would make sense for personal trainers to be thoroughly educated on current nutritional topics, which will help them to explain the various myths of (sports) nutrition to their clients.

¹ Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, e-mail: ivanaturnsek1@gmail.com

VPLIV NAČINA PREHRANJEVANJA IN VNOSA OGLJIKOVIH HIDRATOV NA RAZVOJ STANJA NIZKE ENERGIJSKE RAZPOLOŽLJIVOSTI PRI REKREATIVNIH ŠPORTNIKI IN ŠPORTNICAH

Katarina GEČ, mag. inž. preh.¹

Povzetek: Rekreativni športniki in športnice imajo glede na vrsto, stopnjo, intenzivnost in trajanje športne dejavnosti povišane potrebe po energiji in hranilih. Neustrezne prehranske strategije, ki so lahko posledica namernih ali nenamernih odločitev, lahko vodijo do razvoja stanja nizke energijske razpoložljivosti (ang. Low energy availability – LEA) za osnovne življenjske funkcije. To stanje povzroča sindrom relativnega energijskega pomanjkanja v športu, ki se klinično odraža v zmanjšanju zmogljivosti pri telesni dejavnosti in razvoju različnih zdravstvenih težav. Z raziskavo smo želeli oceniti povezavo LEA z različnimi omejitvami v prehrani in prenizkim vnosom ogljikovih hidratov (OH). Vnos OH, način prehranjevanja in energijsko razpoložljivost rekreativnih vzdržljivostnih športnikov smo ocenili z analiziranjem prehranskih navad, uporabo 3-dnevnega prehranskega dnevnika ter opravljenimi meritvami sestave telesa z metodo bioelektrične impedančne analize. Rekreativne športnike smo na podlagi izračunane energijske razpoložljivosti (ER) razdelili v dve skupini glede na postavljeno mejo za LEA (30 kcal/kg puste telesne mase/dan).

S primerjavo razširjenosti uporabe diet, števila dnevno zaužitih obrokov in vnosa posameznih makrohranil med skupinama nismo ugotovili povezave med prehranjevanjem z omejitvami in LEA. So pa rezultati raziskave pokazali prisotnost dietnega načina prehranjevanja med rekreativnimi športniki. Povezavo med prenizkim vnosom OH in LEA smo s primerjavo podatkov med skupinama potrdili. Športniki, ki so zaužili manj OH/kg telesne mase/dan, so imeli izmerjeno ER nižjo v primerjavi s športniki, ki so zaužili več OH. Rezultati raziskave nakazujejo, da je ustrezen vnos OH pomemben za preprečevanje LEA in ohranjanja športnikovega zdravja.

THE INFLUENCE OF DIET AND CARBOHYDRATE INTAKE ON THE DEVELOPMENT OF LO ENERGY AVAILABILITY IN RECREATIONAL ATHLETES

Abstract: Recreational athletes have, considering the type, level, intensity and duration of physical activity, a higher need for energy and nutrients. Improper nutritional strategy, which can be a consequence of either intentional or unintentional decisions, could lead to the development of low energy availability (LEA) for basic life functions. This state causes the syndrome of relative energy deficiency in sports, which is clinically reflected in a decrease in athlete's performance and the development of various health problems. The aim of our study is to assess the connection between LEA and various dietary restrictions and too low carbohydrate intake. Carbohydrate intake, diets and energy availability of recreational endurance athletes were evaluated by analysing eating habits, use of 3-day food diary and measurements of body composition with bio-electrical impedance analysis method. On the basis of calculated energy availability (EA), recreational athletes were divided into two groups considering the limit for LEA (30 kcal/kg fat free mass/day). By comparing the use of diets, number of daily meals and individual macronutrient intake for both groups, we were not able to establish correlation between dietary restrictions and LEA. Nevertheless, the results of the study showed the presence of dietary food regime among recreational athletes. By comparing the data for two groups, we confirmed the correlation between too low carbohydrate intake and LEA. The athletes who consumed less carbohydrates/kg body mass/day had lower EA in comparison with the athletes who consumed more carbohydrates. The results of the study indicate that appropriate carbohydrate intake is important for prevention of LEA and maintaining the athlete's health.

¹ Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, e-mail: kgec@onko-i.si

VPLIV BREZGLUTENSKE PREHRANE NA ZMOGLJIVOST VRHUNSKIH ŠPORTNIKOV

Lucija JURKOVIČ, mag. inž. živ. in preh. (UN)¹

Povzetek: Brezglutenska (BG) prehrana naj bi zmanjšala gastrointestinalne (GI) simptome, sistemsko vnetje in povečala telesno zmogljivost, zaradi česar je tovrstna prehrana v porastu pri športnikih brez potrjene diagnoze celiakije ali neceliakalne preobčutljivosti na gluten.

Namen raziskave je bilo določiti, ali BG prehrana pri rekreativnih športnikih vpliva na športno zmogljivost in GI simptome. V raziskavo je bilo vključenih 17 rekreativnih kolesarjev, ki so prehranskemu načrtu in treningom sledili en mesec. Pred intervencijo in po intervenciji so opravljali Conconi test športne zmogljivosti, rešili vprašalnik o pogostosti uživanja živil (FFQ) ter vprašalnik za oceno GI simptomov. Udeležence smo razdelili v dve skupini – kontrolna skupina, ki svoje prehrane ni spreminjala, in intervencijska skupina, ki se je za čas intervencije prehranjevala BG. Udeleženci na BG prehrani so prejeli tri BG obroke na dan.

Med preiskovanima skupinama ni bilo zaznati statistično značilne razlike pri količini zaužite katerekoli skupine živil ali makrohranil. V celotnem vzorcu smo opazili statistično značilno razliko v vnosu energije, beljakovin, ogljikovih hidratov in prehranskih vlaknin pred in po intervenciji ($p < 0,05$). Statistično značilne razlike pri GI simptomih (pred/po intervenciji) ni bilo opaziti niti med opazovanima skupinama, niti na celotnem vzorcu, vendar so nekateri udeleženci na BG prehrani poročali manj težav z napihnjenostjo, spahovanjem, zgago in napenjanjem v času mirovanja. Športno zmogljivost so bolj povečali tisti na običajni prehrani (pred/po intervenciji, $p = 0,032$). Relativni maksimalni privzem kisika (VO_2_{max}) se ni izboljšal pri nobeni opazovani skupini. Rezultati Conconi testa so pokazali, da ima BG prehrana negativen vpliv na športno zmogljivost.

Da bi lahko rezultate raziskave prenesli na splošno populacijo, bi jo bilo potrebno kontrolirano izvesti na večjem vzorcu.

IMPACT OF GLUTEN-FREE DIET ON RECREATIONAL CYCLISTS EFFICIENCY

Abstract: Gluten-free (GF) diet is known to decrease gastrointestinal (GI) symptoms, systemic inflammation and increase sports performance. That is why GF diet is very popular amongst athletes who are not diagnosed with celiac disease or non-celiac gluten sensitivity.

The aim of this research was to determine whether GF diet impacts performance and GI symptoms in recreational cyclists. We recruited 17 recreational cyclists who were following specific nutritional plan and practices for one month. Before and after the research they took the Conconi test and filled in a food frequency questionnaire (FFQ) and a questionnaire to assess their GI symptoms. We divided them into two groups, one that followed a GF diet (intervention group) and one on an ordinary diet (control group). Participants who followed a GF diet received three gluten-free meals a day.

Results show that there was no statistical difference in consumption of any food group or macronutrients, but we did notice statistical difference in consumption of protein, carbohydrates, energy, and dietary fiber in all participants, before/after the intervention ($p < 0,05$). There was no statistical difference in GI symptoms between two groups after the intervention or with all participants before/after the intervention. Nevertheless, some participants on the GF diet did report improved GI symptoms such as heartburn, flatulence, belching and bloating during intervention. Those on ordinary diet showed greater increase in sports performance before/after the research ($p = 0,032$). Maximal aerobic capacity (VO_2_{max}) did not improve during research with all participants. Results of the Conconi test showed that GF diet has a negative impact on sports performance.

Our sample was too small to generalize it to all people, so doing this research once again with more participants would be beneficial.

¹ Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, e-mail: lucijaj97@gmail.com

PREHRANSKI IN TEKMOVALNI PROFIL JUDOISTOV

Maruša ŠTANGAR, dipl. Inž. živ. in preh. (UN)¹

Povzetek: Hitra izguba telesne mase (HITM) v nekaj dneh do enega tedna je stalna predtekmovalna rutina v borilnih športih s težnostnimi kategorijami. V uporabi so različne metode, ki temeljijo predvsem na zmanjšanju telesne vode in vsebine prebavnega trakta. V regeneracijskem obdobju od tehtanja do tekmovanja naslednji dan so glavni cilji rehidracija, obnovev glikogenskih zalog in izogibanje prebavnim težavam.

Z raziskavo, ki je zajemala 138 judoistov, predstavnikov vseh kontinentalnih judo zvez, uvrščenih do 150. mesta na svetovni članski rang lestvici (WRL) v vsaki od šestih težnostnih kategorij obeh spolov, smo pridobili edinstven vpogled v prakse HITM, regeneracijskega procesa in njihovih posledic na svetovni elitni ravni.

Metod HITM se poslužuje 96 % respondentov. Povprečna izguba telesne mase je $5,8 \pm 2,3$ %, kar je znotraj priporočil – do 6 % v zadnjem tednu. Med HITM tekmovalci zmanjšajo vnos ogljikovih hidratov in maščob, medtem ko ne spremenijo ali celo povečajo vnos beljakovin, kar pripomore k ohranjanju mišične mase ob energijskem deficitu. Zmanjšajo vnos soli, vlaknin in tekočine. Metod dehidracije (omejevanje vnosa tekočine, savna obleka in/ali savna/topla kopel) se poslužujejo v 76--88 %. Prisotno je tudi prisilno bruhanje (6 %) in uporaba klistirja (5 %). Regeneracija temelji na vnosu tekočine, ogljikovih hidratov in zmerne količine beljakovin. Maščobam se izogibajo tudi po tehtanju, kar je primerno zaradi težje prebavljivosti mastne hrane. Prebavne težave se vseeno pojavijo pri približno polovici respondentov. Lahko so posledica spremenjene prehrane, fizičnih obremenitev in psihičnega stresa. Negativni vplivi procesov manipulacije telesne mase prevladujejo, zaskrbljujoča je visoka pojavnost nezavesti (21 %). Nezavest, kot tudi težave s koncentracijo in žeja na tekmovalni dan, so odraz dehidracije.

Najuspešnejši (do 20. mesta na WRL) imajo manj negativnih posledic in več podpore športnega dietetika in/ali zdravnika kot nižje rangirani. Zgodnji začetek uporabe metod HITM v karieri ima negativen vpliv na dolgoročno uspešnost, neprimeren je tudi z zdravstvenega vidika razvoja mladega športnika. Najpogosteje začnejo z metodami HITM pri 16–17 letih, najzgodneje že pred 12. letom starosti.

RAPID WEIGHT LOSS AMONG ELITE-LEVEL JUDO ATHLETES: METHODS AND NUTRITION IN RELATION TO COMPETITION PERFORMANCE

Abstract: Rapid weight loss (RWL) followed by rapid weight gain (RWG) is a regular pre-competition routine in combat sports. RWL methods are primarily based on body water and gastrointestinal tract content manipulation. During the recovery period from weigh-in to the next day's competition, the priority is rehydration, glycogen restoration and gastrointestinal comfort.

The study of 138 judokas, representing all continental judo federations, ranked within the top 150 of the World Ranking List (WRL) in each of the six weight categories for each gender, provided a unique insight into RWL-RWG behaviours and consequences among world elite judokas.

RWL is practiced by 96% of respondents. The mean body weight loss is $5.8 \pm 2.3\%$, which is within the recommendations - up to 6% in the last week. Dietary changes in the pre-competition week are based on reducing fat- and carbohydrate-rich foods while maintaining or even increasing protein-rich foods, which helps to maintain muscle mass in hypocaloric period. They also commonly reduce salt, fibre and fluid intake. Dehydration methods (fluid restriction, sauna suit and/or sauna/hot bath) are used in 76-88%. Forced vomiting (6%) and enema (5%) are also present. Recovery is based on fluid, carbohydrate and moderate protein intake. Fat is avoided even after weigh-in, which is appropriate because fat-rich foods are more difficult to digest. Gastrointestinal symptoms occur in about half of the respondents. They can be caused by dietary changes, physical strain and mental stress. The negative effects of RWL and RWG are predominant, with alarmingly high prevalence of fainting (21%). Faint, concentration problems and thirst on competition day, are a consequence of dehydration.

The most successful (ranked within the top 20 of the WRL) have fewer negative consequences and more dietician and/or doctor support than the lower ranked. Early initiation of RWL practices in career has negative impact on long-term performance and is also inappropriate for healthy development of young athlete. Most commonly judokas start with RWL practices at the age of 16-17, some even before 12.

¹ Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, e-mail: stangar.marusa@gmail.com

PREHRANA, TELESNA SESTAVA IN ZMOGLJIVOST SKUPINE PERSONALIZIRANIH NOGOMETAŠEV V SLOVENIJI

Jana LEVEC, mag. inž. živil., mag. dietet.^{1, 2}

Povzetek: Neoptimalna prehrana lahko vpliva na nogometno neuspešnost ter zdravstvene zaplete. To je prva raziskava prehranskega statusa slovenskih profesionalnih nogometašev. Analizirali smo prehranski vnos nogometašev v pripravljalni fazi sezone in preučili, če obstaja povezava med prehranskim vnosom ter sestavo telesa in telesno zmogljivostjo. V raziskavi je sodelovalo 23 nogometašev s povprečno starostjo 24 let. Nemaščobno telesno maso (FFM) in maščobno telesno maso (FM) smo ocenili z bioelektrično impedančno vektorsko analizo. Nogometaši so izpolnili tri-dnevni dnevnik prehranjevanja in telesne dejavnosti. Prehranske dnevnike smo analizirali v programu PRODI, rezultate pa primerjali z nacionalnimi referenčnimi vrednostmi in prehranskimi priporočili Združenja evropskih nogometnih zvez (UEFA). Energijsko razpoložljivost smo izračunali iz podatkov o energijskem vnosu (EV), energijskih porabi za telesno dejavnost in FFM. Za statistično analizo smo uporabili Wilcoxonov test vsote rangov, Welchov T test, enostranski t-test, Shapiro-Wilkov test ter Pearsonov koeficient korelacije (r). Energijska razpoložljivost in povprečni vnos ogljikovih hidratov sta bila nižja od priporočil UEFA (< 40 kcal/kg FFM; < 4 g/kg TM). Vnos beljakovin ($1,8 \pm 0,5$ g/kg TM) in maščob ($34,7 \pm 5,2$ %) je bil glede na priporočila UEFA ($1,6\text{--}2,2$ g/kg TM; 20–35 %) ustrezen. Neustrezen je bil vnos nasičenih maščob ($10,5 \pm 3,8$ % celodnevne EV), vlaknin ($27,4 \pm 10,2$ g), kalcija ($964,2 \pm 298,8$ mg) in vitamina D ($4,1 \pm 3,1$ µg). Pokazali smo negativno korelacijo med deležem maščobne mase in vnosom ogljikovih hidratov ($p = 0,049$). 15 nogometašev je sodelovalo v drugem delu raziskave, v meritvi telesne zmogljivosti s Cooperjevim testom na tekalni stezi. Pokazali smo negativno korelacijo med pretečeno razdaljo ter deležem energije iz maščob ($p = 0,037$). Naša raziskava poudarja potrebo po ureditvi prehranskih navad profesionalnih nogometašev.

DIETARY INTAKE, BODY COMPOSITION AND PERFORMANCE OF PROFESSIONAL FOOTBALL ATHLETES IN SLOVENIA

Abstract: Suboptimal nutrition can contribute to football underperformance and health complications. This is the first study on the nutritional status of Slovenian professional football players. We analysed the nutritional intake of football players during the pre-season and investigated whether there is a relationship between nutritional intake and body composition and physical performance. 23 football players took part in the study, with an average age of 24 years. Lean body mass (FFM) and fat body mass (BM) were measured by bioelectrical impedance. Football players completed a 3-day food and physical activity diary. The diaries were analysed in PRODI and the results were compared with national reference values and the UEFA dietary recommendations. Energy availability (EA) was calculated from data on energy intake (EI), energy expenditure for exercise and FFM. For statistical analysis, we used the Wilcoxon rank-sum test, Welch's t-test, one-sided t-test, Shapiro-Wilk test and Pearson's correlation coefficient (r). EA and average carbohydrate intake were lower than UEFA recommendations (< 40 kcal/kg FFM; < 4 g/kg BM). The intakes of protein (1.8 ± 0.5 g/kg BM) and fat ($34.7 \pm 5.2\%$ daily EI) were adequate according to UEFA recommendations. Intakes of saturated fat, fibre, calcium and vitamin D were inadequate. We showed a negative correlation between fat mass and carbohydrate intake ($p = 0.032$) and a positive correlation between protein intake and FFM ($p = 0.049$). 15 football players took part in the second part of the study, the Cooper treadmill test to measure physical performance. We found a negative correlation between distance travelled and the proportion of energy from fat ($p = 0.037$). Our research highlights the need to regulate the dietary habits of professional footballers.

¹ Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, e-mail: jana.levvec2@gmail.com

² Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola

POVEZAVA PREHRANSKIH DEJVANIKOV Z RAVNJO FERITINA PRI SKUPINAH PROFESIONALNIH NOGOMETAŠEV V SLOVENIJI

Nenad KOJIĆ, mag. inž. preh.¹

Povzetek: Namen raziskave je bil ugotoviti skladnost prehrane s prehranskimi priporočili Združenja evropskih nogometnih zvez (UEFA), status železa v zalogi oz. ravni feritina, in povezanost določenih prehranskih dejavnikov z ravnimi feritina pri elitnih igralcih nogometa.

Za vzdrževanje zadostnega statusa železa oz. ravni feritina pri športnikih je najpomembnejši dejavnik vnos železa s prehrano. Dodatno novejši dokazi nakazujejo, da je status železa pri športnikih v večji meri odvisen tudi od drugih prehranskih dejavnikov, kot so vir oz. oblika železa, vnos ogljikovih hidratov in energijska razpoložljivost.

Pretekle analize prehranskega statusa profesionalnih nogometašev nakazujejo na nezanemarljivo razširjenost prenizke energijske razpoložljivosti in nezadostnega vnosa ogljikovih hidratov pri nogometaših, prav tako pa je pri nogometaših zaznanih več primerov izpraznjenih zalog železa, v primerjavi s kontrolnimi skupinami.

V naš vzorec je bilo vključenih 17 elitnih igralcev nogometa iz nogometnega kluba, ki tekmuje v Prvi slovenski nogometni ligi. Udeleženci so bili deležni individualne diagnostike njihove prehrane, ocene energijske razpoložljivosti in določanja ravni feritina z analizo vzorcev krvi.

Rezultati so pokazali, da prehrana večine udeležencev iz našega vzorca ni skladna s prehranskimi priporočili UEFA, pri vsaj enem pomembnem kriteriju. Najbolj razširjeni sta bila prenizka energijska razpoložljivost in prenizek vnos ogljikovih hidratov. Vnos železa je v povprečju in pri večini udeležencev presegal priporočen dnevni vnos. Izmerjene ravni feritina so bile pri večini udeležencev znotraj določenega referentnega razpona, vendar sta bila tako povprečje kot tudi zgornja vrednost izmerjenega razpona nižja od srednje vrednosti referentnega razpona. Statistična analiza podatkov ni pokazala pomembnih povezav izbranih prehranskih dejavnikov z ravnimi feritina. Ravni feritina pri našem vzorcu niso bile pomembno povezane z vnosom železa, deležem zaužitega železa v obliki hema, energijsko razpoložljivostjo, vnosom ogljikovih hidratov, vnosom maščob ali vnosom beljakovin. Sklepamo, da je izostanek pomembnih povezav ravni feritina z izbranimi prehranskimi dejavniki, kar je v nasprotju z večjim delom objavljene literature na tem področju, v največji meri posledica kombinacije relativno majhnega števila udeležencev in pomanjkanja zadostnega kontrasta pri izmerjenih ravneh feritina in izbranih prehranskih dejavnikih.

ASSOCIATIONS BETWEEN DIETARY FACTORS AND FERRITIN LEVELS IN SLOVENIAN PROFESSIONAL FOOTBALL PLAYERS

Abstract: The aim of the study was to determine the compliance with UEFA dietary recommendations, iron status in terms of ferritin levels, and the association of specific dietary factors with ferritin levels in elite football players.

The most crucial factor for maintaining sufficient iron status or ferritin levels among athletes is dietary iron intake. Additionally, recent evidence suggests that iron status in athletes is significantly influenced by other dietary factors such as the source or form of iron, carbohydrate intake, and energy availability. Previous analyses of the nutritional status of professional football players revealed a notable prevalence of inadequate energy availability and insufficient carbohydrate intake among players, as well as a higher incidence of depleted iron stores in comparison to control groups.

Ours sample included 17 elite football players from a football club competing in the First Slovenian Football League. Participants underwent individual dietary diagnostics, assessment of energy availability, and measurement of ferritin levels via blood sample analysis.

Results show that the diets of most participants in our sample did not align with UEFA dietary recommendations in at least one significant criterion. The most widespread were inadequate energy availability and insufficient carbohydrate intake. Iron intake exceeded the recommended daily intake, both on average and in majority of participant. Measured ferritin levels mostly fell within a designated reference range, but both the average and upper value of the measured range were lower than the middle value of the reference range. Statistical analysis did not reveal significant correlations between selected dietary factors and ferritin levels. In our sample, ferritin levels were not significantly associated with iron intake, the proportion of heme iron intake, energy availability, carbohydrate intake, fat intake or protein intake. We conclude that the absence of significant correlations between ferritin levels and selected dietary factors, contrary to a substantial portion of the existing literature in this field, is mainly due to the combination of a relatively small sample size and the lack of sufficient contrast in measured ferritin levels and selected dietary factors.

¹ Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, e-mail: nenad@feel-good.si

AVTORSKO KAZALO

B

Bedrač L., 10

G

Geč K., 16

J

Jurkovič L., 17

K

Kojić N., 20

Kotnik P., 3

Kralj S., 1, 2

L

Levec J., 19

O

Okorn H., 12

P

Peklaj E., 6

R

Rotovnik Kozjek N., 8

Š

Štangar A., 14

Štangar M., 18

Širca Čampa A., 4

T

Turnšek I., 15

Z

Zagorc N., 1

NUTRICIA
LIFE-TRANSFORMING NUTRITION

 **SPOZNAJ PREHRANO**



INŠTITUT ZA NUTRICIONISTIKO

KEFO

FIZIO 360
od glave do pet

GOBA®



Celiac Slovenia
društvo bolnikov s celiakijo



NUTRICIA



SANTOMAS

NORSAN

M MEDIASi



SADNI VRT
Ravnikar Franci s.p.



ALIVE



Univerza v Ljubljani



feelgood



POIŠČI SVOBODO V HRANI



zadnja dieta



SZKP
Slovensko združenje
za klinično prehrano



Dnevi Zdravja



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA ZDRAVJE



Univerza v Ljubljani
Biotehniška fakulteta



ŠTUDENTSKA ORGANIZACIJA
BIOTEHNIŠKE FAKULTETE



Nacionalni odbor za
spodbujanje
dojenja
unicef

DOBER TEK
Slovenija

Nacionalni program o prehrani in telesni
dejavnosti za zdravje 2015–2025