



Gimnazija Kranj

VPLIV PREHRANJEVALNIH NAVAD ŠPORTNIC NA POJAVNOST SINDROMA REDS

RAZISKOVALNA NALOGA

RAZISKOVALNO PODROČJE: ZDRAVSTVO, MEDICINA, FARMACIJA

AVTORICI: Neža Botica

Vesna Potočnik

MENTORICI: Katarina Rogelj, prof.

Ana Karin Kozjek, dr. med.

Kranj, 2024

POVZETEK

Sindrom relativnega energijskega pomanjkanja v športu ali sindrom REDs (angl. *Relative Energy Deficiency in sport* – REDs) je stanje, ki lahko prizadene moške ali ženske, profesionalne ali rekreativne športnike. Glavni vzrok za pojav sindroma je nizka energijska razpoložljivost. Energijska razpoložljivost predstavlja energijo iz hrane in pijače, ki je športnik ne porabi med telesno vadbo in se porabi za podpiranje različnih fizioloških funkcij v telesu. V kolikor se zgodi, da je energijska razpoložljivost pri športniku prenizka, torej da telo vseh fizioloških funkcij ne zmore zadostno podpirati, se razvije sindrom REDs. Ta vodi v različne motnje delovanja organizma, kot so motnje presnovne funkcije, presnove kosti, imunskega sistema, menstrualnega cikla, izgradnje beljakovin in srčno-žilnega sistema. V kolikor sindroma ne diagnosticiramo dovolj zgodaj, ima lahko poleg kratkotrajnih tudi dolgotrajne posledice na športnikovo zdravje in športno uspešnost.

Namen najine raziskave je bil, da ugotoviva, kako prehranjevalne navade slovenskih športnic vplivajo na njihovo stopnjo tveganja za sindrom REDs. Raziskavo sva izvedli s pomočjo anketnega vprašalnika, ki je bil sestavljen iz dveh delov. Prvi del je predstavljal validiran vprašalnik RST (angl. *REDs specific screening tool*), ki je omogočil ugotavljanje tveganja za prisotnost sindroma REDs pri športnicah, drugi del vprašalnika pa je spraševal po prehranjevalnih navadah športnice.

V raziskavi sva ugotovili, da na višjo stopnjo tveganja za sindrom REDs vpliva zmanjšano tedensko število zaužitih obrokov. Prav tako je raziskava pokazala, da uživanje prehranskih dopolnil in beljakovinskih dodatkov ob uživanju zdrave in raznolike prehrane ne vpliva na stopnjo tveganja za sindrom. Rezultati ankete pa so pokazali še, da stopnjo tveganja opazno znižujeta uživanje preprostih ogljikovih hidratov med treningom in obroka po treningu, medtem ko uživanje obroka pred treningom nima takšnega vpliva. Športnik lahko z upoštevanjem zgornjih ugotovitev zniža tveganje za pojavnost sindroma REDs in se še naprej brezskrbno ukvarja s športom.

Ključne besede:

- sindrom REDs
- RST vprašalnik
- prehranjevalne navade
- nizka razpoložljivost energije

ABSTRACT

Syndrome of Relative Energy Deficiency in Sport or REDs Syndrome is a condition that can affect men or women, professional or recreational athletes. The main cause of the syndrome is low energy availability. Energy availability represents energy from food and drink that is not metabolised during physical exercise and is used to support various physiological functions in the body. If an athlete's energy availability is too low, i. e. the body cannot adequately support all physiological functions, REDs syndrome develops. This leads to various disorders of the functioning of the organism such as disorders of metabolic function, bone metabolism, immune system, menstrual cycle, protein building and cardiovascular system. If the syndrome is not diagnosed early, it can have short and long-term effects on the athlete's health and athletic performance.

The purpose of our research was to determine how the dietary habits of Slovenian female athletes affect their risk level of REDs syndrome. The survey was conducted using a questionnaire that consisted of two parts. The first part consisted of a validated REDs specific screening tool questionnaire, which allowed to determine the athlete's risk of REDs syndrome, and the second part of the questionnaire asked about the athlete's eating habits.

In the study, we found out that a higher risk level of REDs syndrome is positively correlated with a reduced number of meals consumed per week. The study also found that the consumption of dietary supplements and protein supplements along with a healthy and varied diet does not affect the level of risk of the syndrome. The results of the survey also showed that eating simple carbohydrates during training and a meal after training significantly reduces the risk level, while eating a meal before training does not have such an effect. By taking into account the above findings, an athlete can reduce the risk of REDs syndrome and continue to engage in sports carefree.

Key words:

- REDs syndrome
- RST questionnaire
- eating habits
- low energy availability

ZAHVALA

Zahvaljujeva se mentoricama Ani Karin Kozjek, dr. med. in Katarini Rogelj, prof. ki sta nama pomagali pri pisanju tega raziskovalnega dela. Hvaležni sva tudi vsem dekletom, ki so izpolnila vprašalnik in s tem omogočile nastanek te naloge.

Kazalo vsebine

UVOD.....	7
TEORETIČNO OZADJE	8
ŽENSKA ŠPORTNA TRIADA.....	8
RELATIVNO ENERGIJSKO POMANJKANJE	8
VZROKI ZA RAZVOJ LEA IN REDs	8
VPLIV SINDROMA REDs NA ZDRAVJE ŠPORTNIKA	9
MOTNJE ENDOKRINEGA SISTEMA.....	9
MOTNJE MENSTRUALNE FUNKCIJE.....	9
POSLABŠANJE STANJA KOSTI	10
HEMATOLOŠKE MOTNJE	10
PREBAVNE MOTNJE.....	10
MOTNJE SRČNO-ŽILNEGA SISTEMA	11
MOTNJE V DELOVANJU IMUNSKEGA SISTEMA.....	11
MOTNJE V ŠPORTNI ZMOGLJIVOSTI.....	11
PSIHOLOŠKE MOTNJE	12
MOTNJE HRANJENJA IN NEUREJENO PREHRANJEVANJE	13
DIAGNOSTICIRANJE IN ZDRAVLJENJE SINDROMA REDs.....	13
PREHRANA PRI ŠPORTNIKIHI	14
PREHRANA PRED TRENINGOM	15
PREHRANA MED TRENINGOM	16
PREHRANA PO TRENINGU	17
HIDRACIJA.....	17
FIZIOLOŠKA IN BIOKEMIJSKA VLOGA OGLJIKOVIH HIDRATOV	17
PREHRANSKI DODATKI OZIROMA DOPOLNILA	18
KATEGORIZACIJA PREHRANSKIH DOPOLNIL	18
METODE DELA	19
IZVEDBA RAZISKAVE.....	19
VSEBINA ANKETNEGA VPRAŠALNIKA	20
IZBOR RESPONENTOV	21
NEODVISNA SPREMENLJIVKA	21
ODVISNA SPREMENLJIVKA.....	21
KONTROLIRANE SPREMENLJIVKE.....	21
HIPOTEZE.....	21
REZULTATI Z RAZPRAVO.....	21
EVALVACIJA METOD DELA	28

ZAKLJUČEK.....	29
VIRI IN LITERATURA	30
PRILOGE.....	33

Kazalo slik

Slika 1; Priporočila za vnos ogljikovih hidratov pri vzdržljivostnih športnikih.....	15
Slika 2; Priporočila za vnos ogljikovih hidratov med telesno dejavnostjo.	16

Kazalo grafov

Graf 1; Število respondentov glede na višino RST seštevka.	22
Graf 2; Stopnja tveganja za pojavnost sindroma REDs glede na starost respondentov.	22
Graf 3; Primerjava višine RST seštevka po športih.....	23
Graf 4; Delež respondentov glede na stopnjo tveganja za pojavnost sindroma REDs.	23
Graf 5; Korelacija med številom zaužitih obrokov na teden in stopnjo tveganja za pojavnost sindroma REDs.	24
Graf 6; Korelacija med uživanjem enostavnih ogljikovih hidratov med treningom in stopnjo tveganja za pojavnost sindroma REDs.	25
Graf 7; Stopnja tveganja za pojavnost sindroma REDs glede na uživanje nekaterih prehranskih dopolnil.	27
Graf 8; Vpliv uživanja aktivacijskega in regeneracijskega obroka na stopnjo tveganja za pojavnost sindroma REDs.....	28

UVOD

Kot aktivni športniki se vsakodnevno srečujemo z različnimi pozitivnimi in negativnimi stranmi športa, tudi z različnimi boleznimi, poškodbami in drugimi težavami, ki se pojavijo v športu. V najini raziskovalni nalogi sva se odločili, da raziščeva prav negativne strani, saj te lahko resno ogrozijo športnikovo zdravje in nastop. Pod drobnogled sva se odločili vzeti sindrom REDs, saj gre za dokaj nepoznano, a nevarno bolezen, s katero se soočajo premnogi športniki po vsem svetu. Sindrom je močno problematičen zato, ker hudo ogrozi kratkoročno in dolgoročno zdravje športnika, okrevanje pa je dolgotrajno in zahteva veliko pozornosti in potrpežljivosti, v nekaterih primerih pa tudi popolno prenehanje ukvarjanja s športom. Sindrom se razvije zaradi neustreznih prehranjevalnih navad športnikov, predvsem zaradi premalo in neustrezno zaužite energije. Raziskovalno vprašanje, ki sva si ga zato zastavili, je »Kako prehranjevalne navade slovenskih športnic vplivajo na njihovo stopnjo ogroženosti za sindrom relativnega energijskega primanjkljaja?« (Mountjoy, in drugi, 2023)

Z raziskavo sva se želeli prepričati, kako pomembna je ustrezna prehrana za zdravje in uspešne nastope športnika ter kako lahko s posvečanjem le tej preprečimo mnoge nevšečnosti, ki se lahko pojavijo kot posledica sindroma. Z anketiranjem prav slovenskih športnic sva želeli pokazati, da je ogroženost za pojav sindroma REDs prisotna tudi med nami in je nikakor ne gre zanemarjati. Namen raziskave je bil, da natančneje opredeliva, kaj v športnikovi prehrani je ključno za to, da se ogroženost za sindrom zniža. Tako želiva športnicam olajšati zahtevno, a hudo pomembno ustrezno prehranjevanje in jim tako omogočiti, da se brezskrbno in na zdrav način ukvarjajo z treningi in nastopi.

Ob pisanju teoretičnega ozadja naloge sva se oprli na več virov. Za naju je bil nepogrešljiv članek »2023 International Olympic Committee's (IOC) consensus statement on Relative Energy Deficiency in Sport (REDs)«, ki so ga napisali avtorji Margo Mountjoy, Kathryn E Ackerman, David M Bailey, Louise M Burke, Naama Constantini, Anthony C Hackney, Ida Aliisa Heikura, Anna Melin, Anne Marte Pensgaard, Trent Stellingwerff, Jorunn Kaiander Sundgot-Borgen, Monica Klungland Torstveit, Astrid, Uhrenholdt Jacobsen, Evert Verhagen, Richard Budgett, Lars Engebretsen in Uğur Erdener. Članek je bil objavljen objavljen leta 2023 in nama omogočil poglobljeno razumevanje sindroma in zapletov, ki vodijo v njegov razvoj. Natančno je obrazložil tudi, kako sindrom vpliva na zdravje ter kakšne zdravstvene težave povzroči in kako vpliva na športno uspešnost posameznika, kar je za razumevanje resnosti sindroma ključno. Avtorji so podrobno razdelali tudi ukrepe, s katerimi sindrom preprečujemo in zdravimo, kar sva prav tako z zanimanjem preučili. S pomočjo magistrske naloge »Analiza razvoja sindroma relativnega energijskega primanjkljaja s študijo primera« avtorice Nuše Maver, ki je bila objavljena leta 2020 pa sva pridobili znanje za utemeljitev najine hipoteze o vplivu prehranskih dopolnil na stopnjo ogroženosti za sindrom. Naloga je pripomogla tudi k poglobljanju najinega razumevanja zapletenih posledic na zdravstveno stanje športnika in česa se moramo držati, da zmanjšamo verjetnost za razvoj sindroma. Pri preučevanju ustrezne prehrane športnika pa sva si pomagali z Priročnikom klinične športne prehrane, katerega avtorji so Bojan Knap, Denis Mlakar Mastnak in Nada Rotovnik Kozjek. S pomočjo priročnika sva se imeli možnost podučiti o pomembnosti vnosa beljakovin, zauživanja ogljikovih hidratov po treningu in hidracije za športnike. Priročnik je bil izdan leta 2016, njegov založnik pa je Olimpijski komite Slovenije. Raziskavo, ki je najini raziskavi najbolj sorodna, pa opisuje članek "New Epidemic of Malnutrition in Young Slovenian Athletes", katerega avtorice so Eva Peklaj, Nina Reščič, Barbara Kourošič Seljak in Nada Rotovnik Kozjek. Objavljen je bil leta 2023. V raziskavi so določali, kako razširjene so zdravstvene težave in težave z zmogljivostjo, povezane z sindromom REDs, med mladimi slovenskimi športniki. Analizirali so 118 športnikov starih od 14 do 21 let, ki so jih razdelili v dve starostni skupini (skupina s srednjimi in skupina s poznimi mladostniki) ter opazovali tudi razlike

med njima. Obenem pa so skozi vprašalnik in tridnevni prehranski dnevnik analizirali s prehrano povezane dejavnike tveganja za razvoj sindroma REDs pri športnikih.

V nalogi se med seboj povezuje več različnih, obsežnih enot. V teoretičnem ozadju sva podrobno opisali sindrom REDs, njegove vzroke za nastanek in vplive na zdravje ter ustrezno prehrano športnika, razporeditev obrokov v času treninga, hidracijo in uživanje prehranskih dopolnil. V metodologiji dela sva opisali potek najinega dela, torej izvedbo anketiranja športnic in analizo rezultatov anketnega vprašalnika ter dodali opise odvisne in neodvisne ter kontroliranih spremenljivk in dodali opise RST vprašalnika in vprašalnika o prehranjevalnih navadah, ki sestavljata najin končni vprašalnik. V poglavju rezultati pa sva podrobno analizirali rezultate najine ankete, torej višino seštevka na RST testu in prehrano anketiranih športnic. V razpravi sva potrdili oziroma ovrgli najine hipoteze, odgovorili na raziskovalna vprašanja in zapisali moteče spremenljivke v najini raziskavi kot tudi težave, s katerimi sva se srečali ob izdelavi naloge in kako bi se jim izognili oziroma zmanjšali njihov vpliv.

Odločili sva se, da bova raziskovali samo žensko populacijo, ker se večina drugih raziskav osredotoča na oba spola ter zato, ker imajo ženske svoje specifikke, ki predstavljajo še dodaten vpogled v sindrom REDs (na primer menstrualni cikel).

TEORETIČNO OZADJE

ŽENSKA ŠPORTNA TRIADA

Skrb za zdravje in dobro počutje športnika je naloga vseh, ki z njim sodelujejo. V športu se srečujemo z mnogimi problematičnimi zdravstvenimi stanji. Eno izmed bolj poznanih je ženska športna triada, ki je v športu znana že vrsto let. Gre za stanje, ki povezuje izostanek menstruacije, motnjo mineralizacije kosti in nizko energijsko razpoložljivost, prisotne pa so lahko tudi motnje hranjenja. S triado se srečujejo predvsem mlade športnice. Ker pa je bilo odkrito, da gre v resnici za obširnejši in kompleksnejši sindrom, ki povezuje še druge različne težave in lahko prizadene tudi moške, je Olimpijski komiteje leta 2014 problem triade športnic predstavil pod bolj celovitim izrazom sindrom REDs ali sindrom relativnega energijskega pomanjkanja. (Hadžić & Bilban, 2016)

RELATIVNO ENERGIJSKO POMANJKANJE

Sindrom REDs je bolezensko stanje, ki lahko prizadene ženske ali moške, tako profesionalne kot amaterske športnike. Je slabo raziskano in nepoznano področje, kljub temu, da se z njim borijo premnogi športniki. Vzrok za njegov nastanek je stanje nizke energijske razpoložljivosti (angl. *Low Energy Availability – LEA*). Energijska razpoložljivost je količina energije, ki ostane, ko od energije, vnesene s hrano, odštejemo energijo, porabljeno s športno aktivnostjo. Ostanek energije telo porabi za podporo fizioloških funkcij, ki so nujno potrebne za normalno delovanje organizma, ohranjanje telesnih zmogljivosti in zdravje športnika. V kolikor ima športnik prenizko energijsko razpoložljivost, organizem nima dovolj energije, da bi vse fiziološke funkcije zadostno podpiral. Posledično lahko pride do različnih motenj v delovanju organizma, kot so motnje presnovne funkcije, presnovne kosti, imunskega sistema, menstrualnega cikla, izgradnje beljakovin in srčno-žilnega sistema. (Maver, 2020)

VZROKI ZA RAZVOJ LEA IN REDs

Problematična nizka energijska razpoložljivost, ki je glavni razlog za razvoj REDs, se lahko pojavi zaradi različnih razlogov. Pojavi se, ko športnik daljše časovno obdobje glede na količino porabljene energije med telesno dejavnostjo ne zauživa zadostne količine hrane. Ogljikovi hidrati iz hrane se razgradijo na

glukozo, ki predstavlja glavni vir energije za telo in je bistvenega pomena za celično dihanje (Hantzidiamantis, Awosika, & Lappin, 2022).

Pogosti razlogi za stanje problematične nizke energijske razpoložljivosti pa so motnje hranjenja, sledenje slabo pripravljenim načrtom hujšanja/izgube maščobe, neustrezno znanje na področju športne prehrane, neustrezna časovna razporeditev zauživanja obrokov, (pre)intenzivni in (pre)pogosti treningi,...

(Athletics Canada, 2021) (Jakus, in drugi, 2015)

VPLIV SINDROMA REDs NA ZDRAVJE ŠPORTNIKA

Zdravje športnika s sindromom REDs je lahko zelo prizadeto. REDs povzroči neustrezno delovanje različnih organskih sistemov in ogroža različne funkcije, kar pa lahko privede do tako kratkotrajnih kot tudi dolgotrajnih posledic za zdravje, povzroči pa tudi padec športnikove uspešnosti. (Jakus, in drugi, 2015)

MOTNJE ENDOKRINEGA SISTEMA

Neustrezno sproščanje različnih hormonov najverjetneje povzroči varčevanje energije, ki je organizmu v stanju *LEA* ostala na voljo, za pomembnejše funkcije. Spremembe telesne sestave, ki jih povzroči REDs pomembno vplivajo na regulacijo apetita prek spremenjenih ravni anoreksigenih¹ in oreksigenih² hormonov. Leptin, anoreksigeni hormon, ki signalizira sitost, se pri športnicah in športnikih z *LEA* zniža. Ti zato, kljub temu, da so siti, ne morejo prenehati jesti. Ta hormon pomembno vpliva tudi na maščobno maso in koncentracijo spolnih hormonov. Preusmerjanje energije stran tudi od reproduktivne osi kot mehanizem preživetja, povzroči neustrezno sproščanje različnih spolnih hormonov, kar pa povzroči številne motnje -te poleg zdravja škodujejo tudi nastopu športnika. Psihološki ali fiziološki stres lahko povzročita intenzivnejše delovanje osi hipotalamus-hipofiza-nadledvična žleza (angl. *Hypothalamic-pituitary-adrenal axis* - HPA) in s tem zvišanje ravni kortizola, kar pa lahko močno škoduje kostem in tkivom. Opažene so bile tudi spremembe v sproščanju ščitničnih hormonov, inzulina, ravnega hormona; (M. McCall & E. Ackerman, 2019)

MOTNJE MENSTRUALNE FUNKCIJE

Znižana razpoložljivost energije, stres in tudi nezadostna zaloga ali prehitra izguba maščob v telesu imajo negativne posledice na reproduktivne hormone in menstrualno funkcijo. Zapletene hormonske poti, ki vodijo do motenj, še niso povsem razjasnjene, trenutni dokazi pa podpirajo teorijo, da do zapletov pride s zaviranjem delovanja osi hipotalamus-hipofiza. Sproščanje gonadotropnih hormonov iz hipotalamusa zato ni ustrezno, kar pa je le povod za moteno pulziranje tudi številnih drugih hormonov (estradiola, progesterona,...). Vse te nepravilnosti vodijo v razvoj funkcionalne hipotalamične amenoreje³. Prizadetost osi hipotalamus - hipofiza neposredno vpliva na resnost menstrualne disfunkcije. Sprva gre lahko le za oligomenorejo⁴, ki pa se, če ne ukrepamo pravočasno, razvije v amenorejo. Ni še popolnoma jasno, kako resna in dolga mora biti nizka energijska razpoložljivost, da pride do zavrtja osi hipotalamus-hipofiza. Razlog za to je kompleksnost področja in odstopanja pri uporabi različnih metodologij za njegovo preučevanje. Prisotna menstruacija

¹ Znižuje apetit

² Zvišuje apetit

³ Prenehanje menstrualnega ciklusa

⁴ Menstrualni cikel, daljši od 45 dni

pomembno vpliva na zdravje več različnih organskih sistemov, predvsem na zdravje srca, ožilja in kosti. (Stanislas, 2020) (Mountjoy, in drugi, 2018)

POSLABŠANJE STANJA KOSTI

Sindrom REDs kot je bilo že prej omenjeno, vpliva na koncentracije različnih hormonov v telesu, med drugim tudi na koncentracijo paratiroidnega hormona (PTH), ravnega hormona (RH), pri ženskah estrogena in pri moških testosterona. Motnje v sproščanju teh ter drugih hormonov hitro porušijo ravnovesje v telesu, kar vodi v manj kakovostne, torej bolj lomljive in redkejške kosti. (Bergman, 2016) Kot posledica motenj v sproščanju hormonov se lahko pojavi tudi kronično stanje hipoestrogenizma⁵. Slednje povzroči znižano regulacijo aktivnosti osteoklastov. Zaradi zatiranja delovanja osteoklastov⁶ se kost ne preoblikuje pravilno, kar pa povzroči zmanjšanje mineralne gostote snovi. To drastično poveča tveganje za pojavnost stresnih zlomov, ki za športnika predstavljajo veliko težavo. (Stanislas, 2020) Ob ponovni vzpostavitvi ustreznih koncentracij estrogena se aktivnost osteoklastov običajno ne povrne v popolnosti. Sklepa se, da je pri ženskah potreben manj drastičen energijski primanjkljaj za razvoj enakih hormonskih motenj in posledično sprememb kosti na celični ravni kot pri moških, zato so ženske bolj izpostavljene težavam z zdravjem kosti. (Dave, 2022)

HEMATOLOŠKE MOTNJE

Športnice in športniki s sindromom REDs se lahko srečajo tudi s hematološkimi motnjami – boleznimi krvi in krvotvornih organov. Velik pomen na tem področju ima železo. Pomanjkanje le tega je lahko ena izmed posledic sindroma REDs, prav tako pa lahko tudi poganja mnoge zaplete, povezane s sindromom. Železo v krvi sodeluje v hematopoezi⁷ ter predstavlja enega izmed glavnih sestavnih delov hemoglobina, proteina v krvi, ki je odgovoren za prenašanje kisika iz pljuč do vsake celice v telesu. Stanje *LEA*, še posebej v prisotnosti nizke razpoložljivosti ogljikovih hidratov okoli časa vadbe, lahko zaradi povečane koncentracije hepcidina⁸, ki zavira privzem železa iz prebavil, pripomore k pomanjkanju železa v telesu, kar pa pogosto lahko vodi v anemijo⁹ (Lodge, Ward-Ritacco, & J. Melanson, 2023). Pomanjkanje železa pa se lahko pojavi tudi zaradi drugih vzrokov, kot je povečana potreba po železu pri športniku, ki se razvije zaradi od železa odvisnih metabolnih poti, ki vadbenim skeletnim mišicam dovajajo kisik. Pomanjkanje ima lahko več resnih posledic kot so znižanje apetita, zmanjševanje razpoložljivosti presnovnega goriva in oslabitev presnovne učinkovitosti. Vse naštetje posledice povečajo porabo energije med vadbo kot tudi počitkom, kar vodi v glavno posledico, še večje energijsko pomanjkanje. Poleg energijskega pomanjkanja pa lahko pomanjkanje železa povzroči tudi neustrezno delovanje ščitnice in vpliva na plodnost, zdravje kosti ter celo na psihično počutje. Za pomanjkanje železa so najbolj ogrožene športnice, ki imajo redno menstruacijo. Zaradi menstruacije lahko namesto 1 mg železa izgubijo kar 15-20 mg železa na dan. (Mountjoy, in drugi, 2018) (Dave, 2022)

PREBAVNE MOTNJE

Športniki z *LEA* imajo ogroženo tudi zdravje celotnega prebavnega trakta. Možne so težave kot so spremenjena funkcija analnega sfinktra, zapoznelo praznjenje želodca, slabost, bruhanje, driska, bolečine v trebuhu, napenjanje, boleče požiranje, zaprtje in podaljšan črevesni tranzitni čas. V eni izmed raziskav so dokazali, da so športnice z *LEA* bolj podvržene povečanemu tveganju prebavnih motenj, kakor tiste z zadostnim energijskim vnosom (Rojc, 2021). Enake ugotovitve so podale tudi

⁵ Količina estrogena v krvi, nižja od običajne

⁶ Večjedrna celica kostnine, katere glavna naloga je resorpcija kostnine

⁷ Tvorba in razvoj raznih tipov krvnih teles

⁸ Hormon, ki narekuje razpoložljivost železa za biološke funkcije

⁹ Slabokrvnost

mnoge druge podobne raziskave, kot na primer raziskava med mladimi ameriškimi športnicami, kjer so tiste z nizko energijsko razpoložljivostjo poročale o večji pojavnosti uhajanja blata in zaprtja kot tiste, ki imajo ustrezno energijsko razpoložljivost. (Rojc, 2021) (Dave, 2022)

MOTNJE SRČNO-ŽILNEGA SISTEMA

Izpostavljenost sindromu REDs pa ima pomemben vpliv tudi na zdravje športnikovega srca in ožilja. Zaradi stresa, ki mu je izpostavljeno telo z energijskim primanjkljajem, povečano izloča kateholamine in kortizol. Ti vplivajo na variabilnost srčne frekvence. Športniki, ki se ukvarjajo z vzdržljivostnimi športi, imajo lahko težavo z prenizkim utripom, saj je zaradi pretreniranosti prizadet predvsem parasimpatični živčni sistem. Ravno obratno pa velja za športnike, ki se ukvarjajo s športi moči in hitrosti, kjer je prizadeto njihovo simpatično živčevje, kar pa povzroči povišan srčni utrip. Zapleti v zdravju srca in ožilja pa se zgodijo zaradi mehanizma, ki je odvisen od pulziranja estrogena. Ta ima zaščitno vlogo v srčno žilnem sistemu. Ženske z energijskim primanjkljajem so izpostavljene različnim dejavnikom tveganja, npr. imajo lahko neugodne lipidne profile¹⁰ in endotelno disfunkcijo¹¹, kar pa vodi v izpostavljenost tveganju za koronarno žilno bolezen. (Maver, 2020) (Dave, 2022)

V pomoč pri raziskovanju tega področja nam je lahko prisotnost menstruacije. Odsotnost menstruacije je bila v več študijah uporabljena kot pokazatelj na možno prisotnost *LEA* pri športnici. Pri športnicah z amenorejo so bili opaženi že prej omenjena endotelijska disfunkcija in neugodni lipidni profili. Ko se je menstruacija športnicam povrnila, pa se je stanje izboljšalo (Mountjoy, in drugi, 2018). V eni izmed raziskav pa opisujejo opažanje, da imajo športnice z amenorejo nižji srčni utrip in sistolični krvni tlak v primerjavi s športnicami z eumenorejo¹² ter motnje v sposobnosti odzivanja na ortostatski izziv (npr. hitro vstajanje). V hujšem stanju prenizke energijske razpoložljivosti anoreksije nervoze pa lahko pride tudi do pomembnih srčno-žilnih sprememb, kot so nepravilnosti srčnih zaklopk, huda bradikardija, hipotenzija, aritmije in perikardni izliv (Rojc, 2021).

MOTNJE V DELOVANJU IMUNKEGA SISTEMA

Že iz prejšnjih opisov težav, ki jih povzročata sindrom REDs in *LEA* je vidno, da na telo negativno vplivata na veliko načinov. Tako kot mnoge druge sisteme v organizmu lahko ogrozita lahko tudi ključni obrambni sistem organizma, to je imunski sistem. Na to temo je bilo izvedenih malo raziskav, ugotovljeno pa je bilo, da je *LEA* povezana s pogostejšimi boleznimi, predvsem boleznimi zgornjih dihal in prebavil. Podobne ugotovitve na tem področju sta pokazali študija japonskih elitnih univerzitetnih tekačev ter študija elitnih avstralskih športnikov na pripravah na Ol v Rio leta 2016, saj so v obeh zaznali povečano število bolezni zgornjih dihal (Mountjoy, in drugi, 2018). Pri opazovanih avstralskih elitnih športnikih pa so se poleg bolezni zgornjih dihal in prebavil pojavljale tudi telesne bolečine. V raziskavi z japonskimi univerzitetnimi tekači pa je bilo ugotovljeno tudi, da imajo amenorejične športnice v primerjavi z eumenorejičnimi nižjo stopnjo izločanja protitelesa imunoglobulina A. Ta je pomemben pri imunskem delovanju sluznice. (Dave, 2022) (Mountjoy, in drugi, 2018)

MOTNJE V ŠPORTNI ZMOGLJIVOSTI

Poleg tega, da je zaradi sindroma REDs ogroženo športnikovo zdravje, je ogrožena tudi njegova športna zmogljivost in posledično uspešnost. Zmogljivost športnika pade iz več različnih razlogov. Ker si športniki želijo padec nadoknaditi, trenirajo še intenzivneje in porabijo še več energije, a hkrati ne zaužijejo dovolj hrane, da bi dosegli ustrezno energijsko razpoložljivost in postali močnejši. S tem svoja

¹⁰ Vrednosti krvnih maščob

¹¹ Bolezen koronarnih arterij

¹² Običajen menstrualni cikel

telesa pustijo v še večjem energijskem primanjkljaju in še nižji zmogljivosti. Nekateri izmed razlogov za padec zmogljivosti so:

- Mišicam primanjkuje ustreznega goriva, zato postanejo manj učinkovite. Sprva je lahko to opazno kot utrujenost, hitro pa lahko preraste v izgube velikosti in moči mišic zaradi negativnega vpliva na sintezo mišičnih beljakovin.
- Sočasno se pojavi tudi višja obremenjenost srca in pljuč, da uspeta dohajati tempo telesa in moteni koncentracija ter koordinacija, ki privedeta do slabše učinkovitosti, tako na treningu kot tudi na tekmi ali nastopu. Slabša koncentracija pa ima lahko prav tako lahko kritične posledice za športnika iz vidika, da se ta hitreje poškoduje (pri zlomih tudi zaradi nižje kostne gostote), poškodbe pa se zaradi pomanjkanja energije počasneje celijo in športniku otežijo ali onemogočijo treninge in nastope.
- Poleg tega pa se pojavijo tudi druge težave, kot so padec vzdržljivosti zaradi zmanjšanja zaloga glikogena, motena presoja, razdražljivost, slabša živčno-mišična zmogljivost, ipd. Padec živčno-mišične zmogljivosti, ki je povezan z višjimi ravnmi kortizola in nižjimi ravnmi glukoze, estrogena, itd. v krvi, je lahko problematičen zato, ker so te zmogljivosti potrebne ravno v športih, bolj dovzetnih za REDs.

Dolgoročno pa energijsko pomanjkanje spremeni tudi športnikovo telesno sestavo. V telesu se poveča količina maščobe, zmanjša pa se kostna gostota. To pa je prav tisto, česar si športnik najmanj želi. Telo športnika, ki je izpostavljeno kratkotrajnemu energijskemu pomanjkanju sprva sicer lahko kaže napredek, ki pa hitro izzveni. Zatem pa telo slabše, težje izvaja in se odziva na treninge ter je manj sposobno izkoristiti fiziološke prilagoditve na vadbo, kar pa vodi v slabše nastope ne tekmovanjih. Razlog za to so spremembe v pulziranju kortizola in estradiola oz. testosterona. (British Journal of Sports Medicine, 2018)

Študij in raziskav, ki bi raziskovale vpliv energijskega pomanjkanja neposredno na športnikovo uspešnost, primanjkuje. Več raziskav je pokazalo, da sta slabša športna uspešnost in nizka energijska razpoložljivost negativno povezana. Primer raziskave, ki opisuje negativno povezavo je raziskava na elitnih gimnastičarjih, kjer poročajo, da je atletska uspešnost, merjena kot uvrstitev na tekmovanju, negativno povezana z energijsko razpoložljivostjo. Študija, ki navaja podobne rezultate, pa je študija med mladimi vrhunskimi plavalkami s supresijo jajčnikov¹³, ki se je razvila kot posledica pomanjkanja energije. Raziskovalci navajajo 10% zmanjšano hitrost plavanja na 400 m (po 12 tednih treninga) pri teh športnicah, v primerjavi z 8% izboljšanjem pri njihovih sotekmovalkah z evmenorejo. Razvidno je, da je na tem področju treba izvesti še več raziskav, da se zagotovijo dodatni dokazi in razlaga učinkov prenizke energijske razpoložljivosti na prilagoditve treninga in športno uspešnost, saj bo le tako lahko zagotovljena vrhunska forma ter hkrati zdravje športnikov. (Mountjoy, in drugi, 2018)

PSIHOLOŠKE MOTNJE

Športnik s sindromom REDs pogosto trpi za najrazličnejšimi psihološkimi motnjami, ki so lahko bodisi vzrok ali pa posledica LEA. Hitro se lahko poslabšajo zaradi neprestanega fizičnega in duševnega stresa ter naraščajoče psihološke stiske športnika. Stiska se pojavi zaradi želje po popolnosti in dosežkih, ki jo večkrat (nehote) spodbujajo vrstniki, trenerji in drugi, ki so športniku blizu. Vpliv na psihološko stanje ima tudi perfekcionizem, ki je v športu v zdravih merah lahko pozitiven napovedovalec uspeha, v pretirani obliki pa je povezan tudi s anksioznostjo, kompulzivnostjo in motnjami hranjenja. Zanesljivo klinično oceno športnikovega psihološkega stanja poda test DASS (Depression, Anxiety, Stress Scales), ki izmeri stanje med seboj povezanih depresije, tesnobe in stresa. (Maver, 2020) (Dave, 2022)

¹³ Sinteza estrogena v jajčnikih je zmanjšana/preprečena

MOTNJE HRANJENJA IN NEUREJENO PREHRANJEVANJE

Pomembne posledice na psihološko dobro počutje v populaciji športnikov s sindromom REDs imajo tudi pogoste motnje hranjenja in neurejeno prehranjevanje, saj lahko poslabšajo samopodobo, tesnobo in depresijo. Ženske so še posebej izpostavljene tveganju za težave z izkrivljeno podobo telesa in motnjami hranjenja, vendar tudi moški na pritiske niso imuni. Neurejeno prehranjevanje je bolj pogosto v športih, kjer se večja pozornost usmerja na težo posameznika, kot so na primer športi, kjer je prisotno razporejanje v težnostne kategorije (npr. borilne veščine) ali estetski športi (npr. ples).

Sprva pri športniku pride do želje po vitkosti, da bi povečali športno učinkovitost, želja pa se hitro razvije v neustrezno prehranjevanje in prehranske motnje, ki lahko vodijo v LEA (športnik ga ima lahko že prej ali pa se pojavi prvič). Na razvoj prehranskih motenj vpliva mnogo dejavnikov, ključni pa so vplivi okolice in družine, genetski/biokemični dejavniki, pritisk glede zmogljivosti in teže, nenadna povečana količina telesne vadbe, poškodbe, motnje hranjenja pri soigralcih, ekipno tehtanje in odnos znotraj moštva. Sicer še nepotrjeni dejavniki, ki vplivajo na razvoj motenj, pa so tudi perfekcionizem, konkurenčnost, toleranca bolečine in zaznava prednosti izgube telesne mase.

Ugotovljeno je bilo, da so športnice z funkcionalno hipotalamično amenorejo manj sposobne obvladovanja za stres in so bolj izpostavljene blagim depresivnim lastnostim. V študiji z mladostnicami z funkcionalno hipotalamično amenorejo in tistimi z anoreksijo nervozo so ugotovili, da se njihove psihološke težave prekrivajo. Obe skupini mladostnic sta imeli glede na kontrolno skupino povečano depresijo, socialno negotovost, zaprtost vase in strah pred pridobivanjem telesne mase, pri čemer so bile motnje pri mladostnicah z anoreksijo nervozo globlje. Študije pri moških športnikih pa so pokazale, da sta omejitev prehrane in vadba za moč lahko povezana z bulimično simptomatologijo. (Mountjoy, in drugi, 2018).

DIAGNOSTICIRANJE IN ZDRAVLJENJE SINDROMA REDs

Pri obravnavi sindroma REDs je ključno, da preprečimo njegov nastanek. To bi moral biti cilj vsakega trenerja. Tako športnik kot trener morata biti ustrezno podkovana v zakonitostih športne vadbe, fiziologiji, biomehaniki, prehrani, ipd. Pri preprečevanju razvoja sindroma je ključna previdnost pri planiranju treningov, obdobja in tehnike regeneracije, sestavi jedilnika in drugih faktorjih kot so šola, delo, družina itd. (Maver, 2020)

Poleg preprečevanja razvoja sindroma pa je nujno tudi zgodnje odkrivanje športnikov s sindromom REDs, saj tako preprečimo dolgotrajne posledice na zdravje posameznika, prav tako pa je tudi zdravljenje občutno krajše. V kolikor se sindrom odkrije zgodaj, ga lahko pozdravimo z nekaj tedenskim počitkom, v nasprotnem primeru pa zdravljenje lahko traja več mesecev ali celo let. Zavedati se je treba, da mnogi športniki zaradi stigme ali strahu pred prepovedjo izvajanja športa prikrivajo bolezen, kar ostalim onemogoči prepoznavanje sindroma pri športniku. (Mountjoy, in drugi, 2018) (Maver, 2020)

Za prepoznavanje sindroma REDs pri športniku so zadolženi vsi, ki so športniku blizu, kot so trener in družina. Ti morajo biti pozorni na pojav katerihkoli simptomov sindroma. Večkrat je že bilo poudarjeno, da je poznavanje sindroma med zdravstvenimi delavci, trenerji in športniki omejeno. Mnogi pozivajo k izobraževanju in standardiziranem preseganju za sindrom REDs. (Dave, 2022) (Mountjoy, in drugi, 2018)

Diagnosticiranje sindroma je zahtevno. Diagnozo mora postaviti zdravstveni delavci na podlagi znakov sekundarne prenizke energijske razpoložljivosti, pridobljenih s skrbno anamnezo, telesnim pregledom in laboratorijskimi podatki. V pomoč je lahko tudi orodje za klinično ocenjevanje REDs CAT2 in mnogi drugi vprašalniki. (Dave, 2022)

Zdravljenje sindroma REDs vključuje poleg zdravnika pogosto tudi psihologa in dietetika z izkušnjami s področja klinične športne prehrane. Ključen je dvig energijskega vnosa v tolikšni meri, da se zagotovi optimalna energijska razpoložljivost, hkrati pa je treba poskrbeti tudi za ustrezno sestavljene in časovno razporejene obroke, pri čemer je priporočljivo, da sodeluje dietetik. Ti prehranski ukrepi, ki pomenijo ureditev prehrane športnika v celoti, lahko ozdravijo mnoge posledice sindroma, kot sta na primer amenoreja in prenizka kostna gostota. Svetuje se tudi dodajanje kalcija in vitamina D k prehrani, saj pripomoreta k zdravju kosti. Bolnicam z menstrualno disfunkcijo in/ali prenizko kostno gostoto se kdaj predpišejo kombinirane peroralne kontracepcijske tablete, a ta ukrep se ni izkazal za učinkovitega pri izboljšanju kostne gostote, poleg tega pa lahko tudi prikrije amenorejo in negativno vpliva na ustrezno sproščanje nekaterih hormonov. (Dave, 2022) (Hadžić & Bilban, 2016)

Poleg korenitih sprememb prehrane je pomembna tudi psihološka pomoč, ki lahko traja več mesecev in vključuje različne oblike kognitivnih terapij in družinske terapije. Ta je še posebej pomembna pri zdravljenju prehranjevalnih motenj. Želja po okrevanju in s tem možnosti ponovnega nastopanja športnikom pogosto olajša okrevanje. (Mountjoy, in drugi, 2018)

PREHRANA PRI ŠPORTNIKI

Pri načrtovanju prehrane športnika moramo biti pozorni na zadostne in strateško prilagojene vnose mikro- in makrohranil, hidracijo ter energijski vnos. Predvsem slednji je zelo pomemben za preprečevanje razvoja sindroma REDs, seveda pa moramo pri načrtovanju obrokov upoštevati tudi časovno razporeditev obrokov in ciklizacijo. Prednosti kakovostne prehrane športnika so optimalen izkoristek treninga, optimizirana regeneracija, ohranjanje zdravja, vzdrževanje telesne mase, dobra mentalna kondicija, izboljšanje zbranosti in zaupanje v lastne telesne sposobnosti ter stalnost pri rezultatih. Kljub številnim prednostim urejene prehrane obstajajo mnogi športniki z neurejeno prehrano. Najpogostejši vzroki za neurejeno prehrano v vrhunskem športu pa so napačno oziroma zastarelo znanje o ustrezni prehrani, prepričanje, da je mogoče s prehranskimi dodatki nadomestiti uravnoteženo prehrano, hiter življenski slog in pomankanje časa. (Sim & F. Burns, 2021)

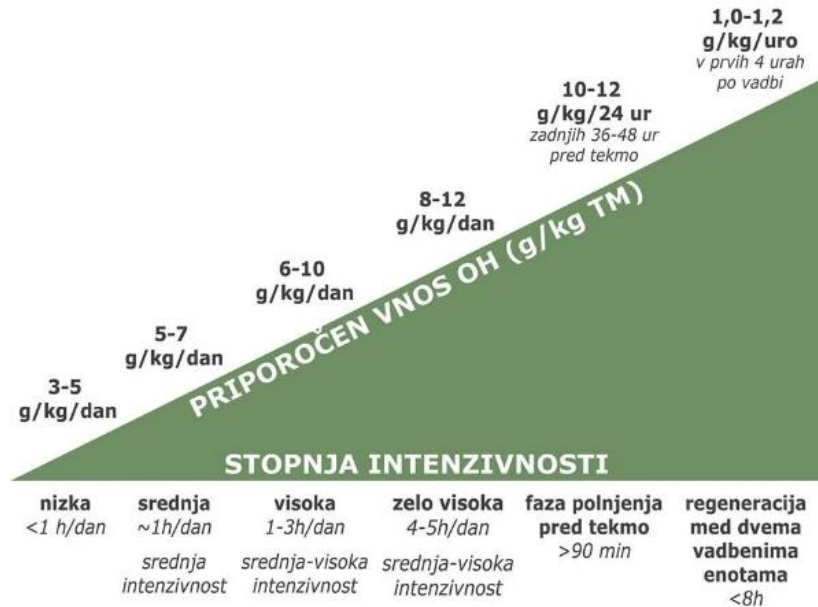
Kot prag univerzalne mejne vrednosti nizke energijske razpoložljivosti za ženske velja 30 kcal/kg FFM¹⁴/dan. Ta prag je pri moških težko določljiv, a je v International Olympic Committee's (IOC) consensus statement on Relative Energy Deficiency in Sport (REDs) navedeno, da naj bi bil pri moških športnikih veliko nižji, npr. ~9 do 25 kcal/kg FFM/dan. (Mountjoy, in drugi, 2023)

Iz tega sledi, da je eden izmed glavnih prehranskih ciljev športnika pokrivanje dnevni energijskih potreb, saj s prenizkim energijskim vnosom ne moremo trenirati optimalno, smo bolj utrujeni, izgubimo mišično maso in pridemo v začaran krog, ki nas vodi vse dlje od dobrih rezultatov. Natančneje se to zgodi zato, ker brez optimalnega treninga ne moremo pričakovati odličnih rezultatov, primanjkljaj mišične mase pa znižuje naše energijske potrebe ter prav tako ne prinaša najboljših rezultatov. Omeniti je treba tudi težave s ščitnico, ki so lahko prav tako posledica neprimernih prehranskih strategij. Velik pomen v športni prehrani lahko pripišemo glikogenu, saj obstaja splošno znano dejstvo, da obstaja povezava med glikogenom v mišičnem tkivu in vplivom na telesno zmogljivost. To povezavo so dokazali že leta 1967, ko so rezultati študije pokazali, da ima človek, ko ima zapolnjene glikogenske zaloge, daljši čas do odpovedi pri 75% maksimalne moči. Zapolnitev glikogenskih zalog je odvisna od vnosa ogljikovih hidratov, saj velja, da ima oseba ob uživanju zgolj beljakovin in maščob manj zapolnjene glikogenske zaloge. (Zupančič, 2019)

¹⁴ Pustna telesna masa (angl. Fat free mass)

Na Sliki 1 so navedene vrednosti priporočenega celokupnega vnosa ogljikovih hidratov/dan za vzdržljivostne športnike.

PRIPOROČILA ZA VNOS OH PRI VZDRŽLJIVOSTNIH ŠPORTNIKIH



Slika 1; Priporočila za vnos ogljikovih hidratov pri vzdržljivostnih športnikih.

Omeniti je potrebno tudi beljakovine, ki spadajo med ključna hranila, saj določajo odziv telesa na vadbo in so vir aminokislin, ki gradijo encime, hormone in protitelesa. Beljakovine so pomembne za različne osnovne življenjske procese in uravnavanje tekočine v telesu. V telesu športnika so pomembne tudi za obnovo in izgradnjo proteinskih struktur ter obnovo energetskih enot mišic (mitohondriji in mišice, ki sodelujejo pri sintezi novih beljakovin). Dnevni vnos beljakovin je za vsakega športnika različen, a v grobem znaša med 1,2 in 1,7 g/kg TM. Beljakovine moramo v prehrano vključiti v vseh glavnih obrokih, saj je pomembno tudi dnevno beljakovinsko ravnotežje. (Rotovnik Kozjek, Mlakar Mastnak, & Knap, 2016)

PREHRANA PRED TRENINGOM

Cilj prehrane pred treningom je optimalna hidracija in dovolj velik vnos energije, predvsem na račun ogljikovih hidratov. S tem zapolnimo glikogenske zaloge in podaljšamo vzdržljivost. Glikogen predstavlja telesno zalogo ogljikovih hidratov in je zgrajen iz verig glukoze. V našem telesu ga najdemo v jetrih (cca. 400 kcal) in v mišičnem tkivu (cca. 1600 kcal). Jetrni glikogen se lahko po potrebi razgradi do glukoze, ta pa se kasneje sprosti v portalni obtok, kjer je na razpolago vsem tkivom (tudi mišičnim), v nasprotju z mišičnim glikogenom, ki je na voljo le mišičnim tkivom. Potrebno je poudariti tudi, da če športnik ne bo imel pozitivnega energijskega ravnotežja tudi sinteza glikogena ne bo optimalna. (Zupančič, 2019)

Za zapolnitev glikogenskih zalog in optimalno hidracijo je priporočljivo, da 2-3 ure pred telesno aktivnostjo zaužijemo sestavljen obrok, ki vsebuje kompleksne ogljikove hidrate (kruh, testenine, riž, krompir, kosmiči, ipd.) in beljakovine (mleko, meso, ribe, jajca) ter 1 uro pred telesno aktivnostjo obrok ali pijačo, ki vsebuje sladkorje (npr. sadni sok, sadje, izotonična pijača, žitna ploščica, gel, druga športna

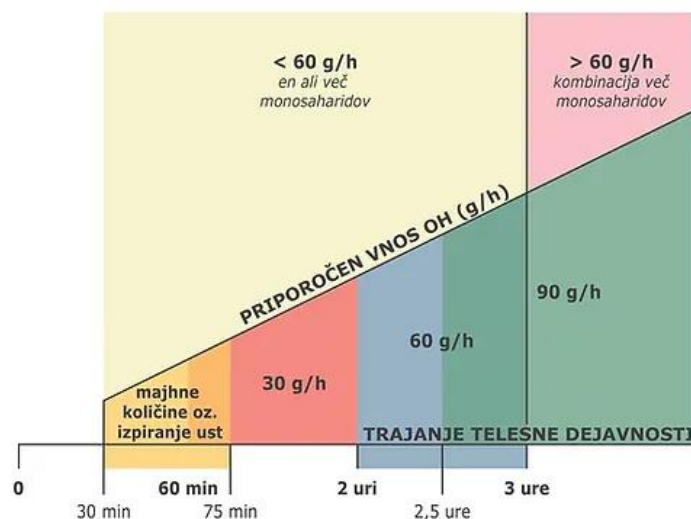
hrana ipd.) oziroma ti. aktivacijski obrok. V prehrano pred vadbo je smiselno dodati živila z nizkim glikemičnim indeksom, saj naj bi ta živila predstavljala dolgo razpoložljivo energijo oziroma oskrbo z glukozo tudi za nekaj ur. (Zupančič, 2019)

PREHRANA MED TRENINGOM

Med telesno aktivnostjo je za športnika zelo pomembno, da vnaša dovolj velike količine tekočine in ogljikovih hidratov, kar je najlažje doseči s pitjem izotoničnih napitkov. Z dodajanjem energije med vadbo dosežemo ohranjanje energije, glikogena v jetrih in vzdrževanje nivoja glukoze. To je pomembno predvsem pri aktivnostih, ki trajajo okoli ene ure (seveda odvisno od vrste aktivnosti), medtem ko je ob aktivnostih, ki trajajo dve uri ali več, priporočljivo dodajanje hrane v trdni obliki, pri čemer se najpogosteje dodajajo energijske ploščice in geli, ki vsebujejo veliko ogljikovih hidratov in malo maščob. Ob načrtovanju prehrane je potrebno preveriti tudi glikemični indeks živila, ki predstavlja dvig glukoze v krvi po zaužitju hrane, bogate z ogljikovimi hidrati. Glede na glikemični indeks poznamo hrano, ki ima visok glikemični indeks, kar pomeni, da se nam ob njenem zaužitju hitro dvigne sladkor v krvi. Živila z nizkim glikemičnim indeksom pa povzročijo, da se glukoza sprošča počasi in ne prinese obilnega dviga sladkorja v krvi. Iz tega sledi, da naj bi športnik med vadbo zaužil živila z visokim glikemičnim indeksom, saj energijo največkrat potrebuje takoj. Pomembnost dodajanja ogljikovih hidratov med vadbo so prikazali s študijo že leta 2008, ko so primerjali 3 različne skupine dobro treniranih kolesarjev. Prva je zaužila glukozo in fruktozo v razmerju 2:1 (G+F; 1,8 g/min), druga je zaužila zgolj glukozo (G; 1,8 g/min), tretja skupina pa je bila kontrolna. Kolesarji so po dveh urah kolesarjenja na 55% lastne moči opravili še enourni test maksimalne proizvedene moči (FTP test). Rezultate so predstavili s časi, prikazanimi v obliki kolesarske dirke. Ti so pokazali, da je bila skupina, ki je zaužila glukozo in fruktozo za 4 min in 34 s hitrejša kot skupina, ki je zaužila zgolj glukozo in za 10 min in 53 s hitrejša od placebo skupine. Takšni časi pa v kolesarstvu predstavljajo ogromne razlike.

Na Sliki 2 so podana priporočila za vnos ogljikovih hidratov med samo vadbo. (Zupančič, 2019)

PRIPOROČILA ZA VNOS OH MED TELESNO DEJAVNOSTJO



SPozNAJPREHRANO

Slika 2; Priporočila za vnos ogljikovih hidratov med telesno dejavnostjo.

Priporočila za vnos ogljikovih hidratov se razlikujejo po dolžini telesne dejavnosti, v grobem pa znašajo do 60 g/uro telesne aktivnosti, saj je oksidacija ogljikovih hidratov med vadbo okoli 1 g/kg TM/h. Seveda je ta vrednost odvisna tudi od specifike športa, saj v nekaterih športih (npr. kolesarstvo), dodajajo tudi do 120 g/uro telesne aktivnosti. Tako veliko ogljikovih hidratov na uro dodajajo, da dosežejo večjo oksidacijo ogljikovih hidratov med vadbo in s tem povečajo ekonomičnost vadbe in podaljšajo čas do utrujenosti. Ob tem je potrebno dodati tudi, da ob izvajanju nizko intenzivne vadbe v okviru ene ure ogljikovih hidratov ni potrebno dodajati. (Zupančič, 2019)

PREHRANA PO TRENINGU

Namen prehrane po treningu je telesu zagotoviti gorivo za optimalno regeneracijo. To pomeni gorivo za polnjenje zaloga glikogena, skrb za optimalno hidracijo in obnova mišičnih tkiv. Polnjenje glikogenskih zaloga po vadbi je najuspešnejše med pol in štirimi urami po vadbi, pri zelo intenzivnem treningu pa tudi do enega dneva. Študije so pokazale, da bo regeneracija optimalna, če bo športnik po treningu zaužil obrok, sestavljen iz ogljikovih hidratov in beljakovin oziroma ti. regeneracijski obrok. Slednjih naj bi športnik po vadbi zaužil vsaj 10 g, izkazalo pa se je, da je bolje, da jih zaužijemo med 20 in 25 g, saj tako mišicam omogočimo rast in obnovo. (Rotovnik Kozjek, Mlakar Mastnak, & Knap, 2016)

HIDRACIJA

Telo se med telesno aktivnostjo segreva, stalno telesno temperaturo pa nato uravnava s potenjem. Posledično med telesno dejavnostjo ljudje izgubimo večje količine vode, zato je sploh pri redni telesni aktivnosti potrebno pozornost nameniti tudi hidraciji. Ob potenju človek ne izgublja le soli, ampak tudi sečnine, laktat in minerale. Med slednjimi so ključni kalij, natrij in klorid. Kalij uravnava količino vode v telesu, natrij sodeluje tudi pri razdražljivosti mišic in celični prepustnosti, kalij pa pri sintezi beljakovin. Klorid vzdržuje osmotski tlak ter kislinsko-bazično ravnovesje in je sestavni del želodčnega soka. Človek naj bi v povprečju zaužil med 3 in 3,5 litre tekočine na dan, kar pa potenje med športnimi dejavnostmi le še poveča. To pomeni, da mora oseba nadomeščati tudi izgubljeno tekočino pri vadbi, ki jo lahko oceni na podlagi ocene izgube telesne tekočine s potenjem. Športnik, ki se želi izogniti dehidraciji, mora začeti z nadomeščanjem tekočine že pred vadbo. Tudi po intenzivni vadbi se priporoča dodajanje hipertoničnih in izotoničnih napitkov, saj moramo tudi po vadbi nadomeščati izgube energije in soli. (Rotovnik Kozjek, Mlakar Mastnak, & Knap, 2016) (Orru, in drugi, 2018)

FIZIOLOŠKA IN BIOKEMIJSKA VLOGA OGLJIKOVIH HIDRATOV

Endogeni ogljikovi hidrati se v telesu shranjujejo predvsem kot glikogen v skeletnih mišicah (do 500 g) in jetrih (do 100 g). Bistvena vloga jetrnega glikogena je vzdrževanje koncentracije glukoze v krvi. Glikogen, ki se nahaja v skeletnih mišicah, se ob pomankanju glukoza-6-fosfataze ne sprosti v obliki glukoze, zato je mišični glikogen lokalni energijski substrat za vadbo in vadba lahko, sicer omejeno, poveča kapaciteto shranjevanja glikogena v skeletnih mišicah. Če je vsebnost glikogena v skeletnih mišicah zmanjšana, pa lahko to povzroči povečano občutljivost za inzulin. (Lodge, Ward-Ritacco, & J. Melanson, 2023)

V mišičnih celicah ob razgradnji mišičnega glikogena nastaja energija, ki jo telo potrebuje za mišično kontrakcijo z aktiviranjem glikogen fosforilaze in pripravo encimov za glikogenolizo. Od številnih dejavnikov za natančno uravnavanje energijskih potreb delujočih mišic je odvisna aktivacija glikogen fosforilaze. Alosterična vezava adenzin monofosfata in inozin monofosfata aktivira glikogen fosforilazo, ki posledično omogoči odziv encima na energijsko stanje celice. Mišične kontrakcije povečujejo tudi sproščanje citosolnega kalcija, ki aktivira fosforilazno kinazo in nato glikogen fosforilazo. Mišične kontrakcije prav tako aktivirajo aktivirano proteinsko kinazo, kar poveča celično

razmerje AMP¹⁵/ATP¹⁶, to pa privede do inhibicijske poti, s pomočjo katere se ustvarja energija ATP. Hitrost razgradnje mišičnega glikogena je odvisna od intenzivnosti vadbe in stanja treninga. Ob povečanju intenzivnosti vadbe se mišični glikogen izčrpa s pospešeno hitrostjo. Vadba, ki presega 70 % VO-2 max¹⁷, izkorišča glikogen v mišicah kot glavni vir ogljikovih hidratov. Aktivnost, ki je visoko intenzivna, hitro zmanjša zaloge glikogena v aktivnih mišičnih celicah, tudi če je skupni čas aktivnosti kratek. Pogosto vzdržljivostni športniki trenirajo ure in ure, kar povzroči opazen upad mišičnega glikogena, zlasti pri vadbi višje intenzivnosti (VO-2max večji od 70%). (Lodge, Ward-Ritacco, & J. Melanson, 2023)

PREHRANSKI DODATKI OZIROMA DOPOLNILA

Že v začetku je potrebno poudariti, da so prehranska dopolnila le dopolnila in ne zdravila, kar pomeni, da se z njimi ne moremo zdraviti, lahko pa dopolnimo našo uravnoteženo prehrano in s tem pomagamo pri vzdrževanju ravnovesja hranil, vzdrževanju zadostnega vnosa določenih hranil in pri podpori določenih fizioloških funkcij. Prehranska dopolnila so obravnavana v skladu z živilsko zakonodajo, kar pomeni, da zanje ne veljajo tako natančna navodila, kot za zdravila. To povzroči, da ti izdelki pogosto niso deklarirani tako natančno, da bi na deklaraciji lahko našli vse snovi, ki jih dopolnilo vsebuje. Iz tega razloga marsikatero dopolnilo ni primerno za športnike, saj lahko vsebuje snovi, ki so za športnike prepovedane, saj se morajo držati protidopinških pravil. Po podatkih Zdravstvenega inšpektorata Republike Slovenije je v Sloveniji kar sedem odstotkov prehranskih dopolnil nevarnih za zdravje, sedemnajst odstotkov oglasov za prehranska dopolnila pa zavajajočih. Kljub tem podatkom pa se vseh teh prehranskih dopolnil ni potrebno bati, sploh če smo kritični pri izbiri in seznanjeni z njihovo varno rabo. (Nebernik, 2020)

Podatki so pokazali, da veliko (40-70%) športnikov uporablja prehranska dopolnila. Razširjenost uporabe se razlikuje med spoloma in športi. Športniki naj bi uporabo prehranskih dodatkov utemeljili s tem, da imajo z uporabo dopolnil boljše športne nastope oziroma prednost pred konkurenco. Športniki naj bi prehranska dopolnila dodajali v prehrano v obdobjih tekmovanj, napornih treningov, potovanj v tujino, ... (Gorenjske lekarne, 2017) (Ferlež, 2020)

Pogoj za učinkovito rabo prehranskih dopolnil je upoštevanje načel športne prehrane (zadosten kaloričen vnos, pravilna razporeditev makrohranil, pestra prehrana, pravilen časovni interval vnosa hranil in hidracija). Iz tega sledi, da je marsikatero prehransko dopolnilo za športnika lahko koristno, če ga uporablja ob ustrezni indikaciji kot dopolnitev športne in uravnotežene prehrane v pravilni koncentraciji, obliki in ob primernem času. Primeri teh prehranskih dopolnil so izdelki za nadomeščanje železa, kalcija, magnezija, vitamin D. V tej raziskavi pa smo se osredotočili na železo, kalcij, magnezij in vitamin D ter B12. Cilji jemanja dodatkov za športnike so optimizacija hranil, krepitev imunskega sistema, optimalna regeneracija in izboljšanje zmogljivosti. Slednje lahko izboljšamo z ergogenimi¹⁸ dopolnili, vendar pa imajo le redka dopolnila znanstveno dokazan vpliv na športno zmogljivost. Ergogena prehranska dopolnila so kofein, beta alanin, bikarbonat, sok rdeče pese, kreatin monohidrat, glicerol itd. (Ferlež, 2020)

KATEGORIZACIJA PREHRANSKIH DOPOLNIL

Prehranska dopolnila glede na smiselnost uživanja, njihov vpliv na zdravje in varnost delimo v štiri skupine. (Australian Government, brez datuma)

¹⁵ adenzinmonofosfat

¹⁶ adenzintrifosfat

¹⁷ maksimalna aerobna kapaciteta

¹⁸ dopolnila, ki povečujejo športno uspešnost

-Skupina A

V to skupino sodijo prehranska dopolnila, katerih vpliv je znanstveno trdno dokazan. Ti dodatki torej nimajo negativnega vpliva na zdravje, vseeno pa moramo poudariti, da oseba, ki uživa mešane, uravnotežene in količinsko zadostne obroke večine teh dodatkov ne potrebuje.

V skupino A sodi športna prehrana, ki je priporočljiva, ker zagotavlja priročen vir hranilnih snovi, ko je uživanje vsakodnevne prehrane nepraktično. Mednje uvrščamo izotonične napitke, energijske gele ter ploščice in dodatke elektrolitov.

V skupino A sodijo tudi nekateri medicinski dodatki, ki se uporabljajo za preprečevanje in zdravljenje kliničnih težav, vključno z diagnosticiranim pomanjkanjem hranil. Te dodatke pa je treba uživati v okviru načrta, izdelanega pod strokovnim vodstvom zdravnika/pooblaščenega športnega dietetika. Ti dodatki so železo, kalcij, multivitamini, probiotiki, vitamin D in cink.

V to skupino pa sodijo še dopolnila z ergogenim učinkom, ki lahko podpirajo ali povečajo športno zmogljivost. Najboljša je uporaba z individualiziranim protokolom, specifičnim za dogodek, s strokovnim vodstvom akreditiranega športnega dietetika. To so kofein, β -alanin, prehranski nitrati (sok rdeče pese), natrijev bikarbonat, kreatin in glicerol. (Australian Government , brez datuma)

-Skupina B

V skupino B uvrščamo prehranska dopolnila, katerih vpliv še ni natančno raziskan oziroma obstaja sum, da vpliv njihovih učinkov na zdravje in zmogljivost ni nujno le pozitiven. Sem spadajo različni prehranski polifenoli, antioksidanti (med njimi tudi vitamin C), tasterji in druge spojine, ki pritegnejo zanimanje zaradi morebitnih koristi za delovanje, celovitost in/ali presnovo telesa na primer karnitin, kolagen, ketonski dodatki, ribja olja, kurkumin. (Australian Government , brez datuma)

-Skupina C

V skupino C spadajo prehranski dodatki, za katere znanstveniki niso odkrili nobenih dokazov o njihovem vplivu na zdravje ali pa ni bila opravljena nobena raziskava. Njihova uporaba pa je za športnike iz strani strokovnjakov odsvetovana. Mednje uvrščamo levcin, magnezij, vitamin E, trioizin, fosfat, HMB. (Australian Government , brez datuma)

-Skupina D

V skupino D uvrščamo prehranska dopolnila, ki vsebujejo snovi, prepovedane s strani Mednarodne antidopinške organizacije in jih športniki ne smejo uporabljati. To so različni prohormoni in spodbujevalci hormonov, poživila, selektivni modulatorji androgenih receptorjev, presnovni modulatorji, beta-2 agonisti in "peptidi". (Australian Government , brez datuma)

METODE DELA

Raziskovalna naloga z naslovom Vpliv prehranjevalnih navad športnic na pojavnost sindroma REDs je sestavljena iz teoretičnega in empiričnega dela. Pri raziskovanju teoretičnega dela sva se osredotočili predvsem na simptome sindroma REDs, pomen visoke energijske razpoložljivosti in športne prehrane.

IZVEDBA RAZISKAVE

V sklopu raziskovalnega dela je bila opravljena anketa. Anketni vprašalnik je bil izdelan s spletnim orodjem 1KA. Vseboval je vprašanja, ki sprašujejo o prehranjevalnih navadah športnice in vprašanja, ki so bila povzeta po validiranem vprašalniku RST, s pomočjo katerega lahko izračunamo RST seštevek.

Na podlagi RST seštevka lahko določimo stopnjo ogroženosti, ki nam pove, v kakšni meri je oseba ogrožena za sindrom REDs.

Anketni vprašalnik sva med športnicami razširili s komunikacijo preko socialnih omrežij in s pomočjo nacionalnih panožnih zvez, s katerimi sva v stik stopili preko elektronske pošte in jih prosili, če lahko anketni vprašalnik delijo s trenerji, ki so ga nato delili s športnicami.

S pomočjo rešenih RST vprašalnikov in točkovnika sva nato izračunali število točk, ki predstavlja stopnjo ogroženosti za sindrom REDs in ga nato individualno primerjali s podanimi odgovori v sklopu vprašanj o prehranjevalnih navadah ter iskali korelacijo med tema dvema podatkom v rezultatih/odgovorih pri vseh udeležencih.

Ob analizi odgovorjenih anketnih vprašalnikov sva pridobili točkovnik za vprašanja, povzeta po RST testu, s pomočjo katerega sva respondente razdelili v tri skupine glede na stopnjo ogroženosti za razvoj sindroma REDs. Točkovnik za vsak odgovor, ki opisuje nek simptom sindroma, navaja določeno število točk, ki se nato seštevajo. Točkovnik predvideva, da so dekleta, ki so starejša od 16 let in so bila ocenjena z nizkim tveganjem dosegla med 0 in 150 točk, dekleta z srednjim tveganjem med 150 in 500 točk, dekleta z visokim tveganjem za nastanek sindroma REDs pa več kot 500. Dekleta, ki pa so mlajša od 16 let pa so bila uvrščena v skupino z nizkim tveganjem, če so dosegla med 0 in 100 točk, v skupino z srednjim tveganjem, če so dosegla med 100 in 400 točk, število točk, večje od 400 pa jih uvršča v skupino z visokim tveganjem za pojavnost sindroma REDs. Najvišje možno število točk je 830 točk.

VSEBINA ANKETNEGA VPRAŠALNIKA

RST test, po katerem je bil povzet prvi del anketnega vprašalnika, je primerno presejalno orodje za zgodnje odkrivanje tveganja za sindrom REDs. To orodje lahko uporabljajo tako strokovnjaki, kot tudi športniki sami, saj je princip delovanja zelo jasn in namenjen vsem. Test RST vsebuje komponente testov EDS¹⁹ in PPGE²⁰. V vprašalniku so vprašanja razdeljena na več komponent (menstrualna funkcija, ravni aktivnosti, prehrana in dieta, poškodbe, fiziološki učinki, psihološki učinki in dejavniki, ki vplivajo na mineralno gostoto kosti). Ker je razpoložljivost energije najpomembnejši dejavnik pri sindromu REDs je tudi v RST testu največja teža vprašanj namenjena prav prehrani in dietam, iz česar pa sledi, da vprašanja iz te kategorije prinesejo tudi največ točk h končnem seštevku točk, ki ocenjuje tveganje za nastanek RED sindroma. Te kategoriji sledita kategoriji o ravni aktivnosti in menstrualni funkciji. Tudi ostale kategorije so ustrezno točkovane, glede na njihov doprinos k tveganju za REDs. Pri točkovanju je upoštevana starost ter spol osebe, pri čemur osebe delimo v tri različne kategorije: ženske starejše od 16. let ter ženske mlajše od 16. let, ki imajo menstruacijo, ženske mlajše od 16. let, ki nimajo menstruacije in na moške vseh starosti. Stopnje tveganja za sindrom REDs so bile določene z uporabo modela ocene tveganja. Statistični paket za družboslovno programsko opremo je bil uporabljen za izvedbo analize veljavnosti vprašalnika RST. Določena je bila tudi Pearsonova korelacija, s katero se je ugotovilo, da obstaja korelacija med rezultati RST vprašalnika in orodjem PPGE. To pomeni, da je bilo delovanje RST vprašalnika potrjeno v primerjavi z raziskavo PPGE. Vprašalnik RST je bil razvit zaradi potrebe po presejalnem testu, ki bi bil razumljiv tudi mladim ter bi jih ozavestil o resnosti urejene prehrane prilagojene trenažnem procesu. Obstaja tudi orodje IOC REDs CAT2, a je bilo razvito le za klinično uporabo in iz tega vidika ni na voljo vsem. Cilj razvoja RST vprašalnika je bilo povečanje znanja na tem področju, ki lahko privede do zgodnejše identifikacije in resnejše prve obravnave sindroma REDs. (M. Davelaar, in drugi, 2020)

¹⁹ Presejalni test za prepoznavanje prehranjevalnih motenj (angl. *Eating Disorder Screen*)

²⁰ Ginekološki pregled pred udeležbo (angl. *pre-participation gynecological examination*)

Vprašanja iz anketnega vprašalnika, vezana na prehranjevalne navade športnic, pa so bila povzeta po vprašalniku, ki je bil sestavljen s strani Sekcije za klinično prehrano.

IZBOR RESPONDENTOV

Anketni vprašalnik je bil namenjen ženskim športnicam vseh starosti. Povprečna starost respondentov je znašala 18,2 leti, anketni vprašalnik pa so reševale športnice različnih športov. Prevladovali so kolesarstvo, atletika, tek na smučeh in biatlon ter plavanje.

NEODVISNA SPREMENLJIVKA

Neodvisna spremenljivka v najini raziskavi so bile prehranjevalne navade respondentov. Natančneje sva opazovali povprečno število zaužitih obrokov, pogostost uživanja enostavnih ogljikovih hidratov med treningom, pogostost uživanja obrokov pred in po telesni vadbi, pogostost uživanja beljakovinskih dodatkov (sirotkine beljakovine, BCAA) in zauživanje prehranskih dopolnil (železo, magnezij, kalcij, vitamin D, vitamin B12).

ODVISNA SPREMENLJIVKA

Odvisna spremenljivka v najini raziskavi je bila višina seštevka na RST testu. Glede na višino seštevka so bili respondenti razvrščeni v skupine z nizko, srednjo in visoko stopnjo ogroženosti za sindrom. V nadaljevanju sva s primerjavo teh skupin in njihovih prehranjevalnih navad med seboj ugotavljali, kakšna prehrana je potrebna za doseganje nizke stopnje ogroženost športnikov za REDs sindrom.

KONTROLIRANE SPREMENLJIVKE

Kontrolirane spremenljivke v najini raziskavi pa so vse vezane na lastnosti respondentov. To so ženski spol mladih športnic in redno ukvarjanje mladih športnic s športno aktivnostjo. Za nadzor teh spremenljivk sva poskrbeli ob analiziranju rezultatov anketnega vprašalnika.

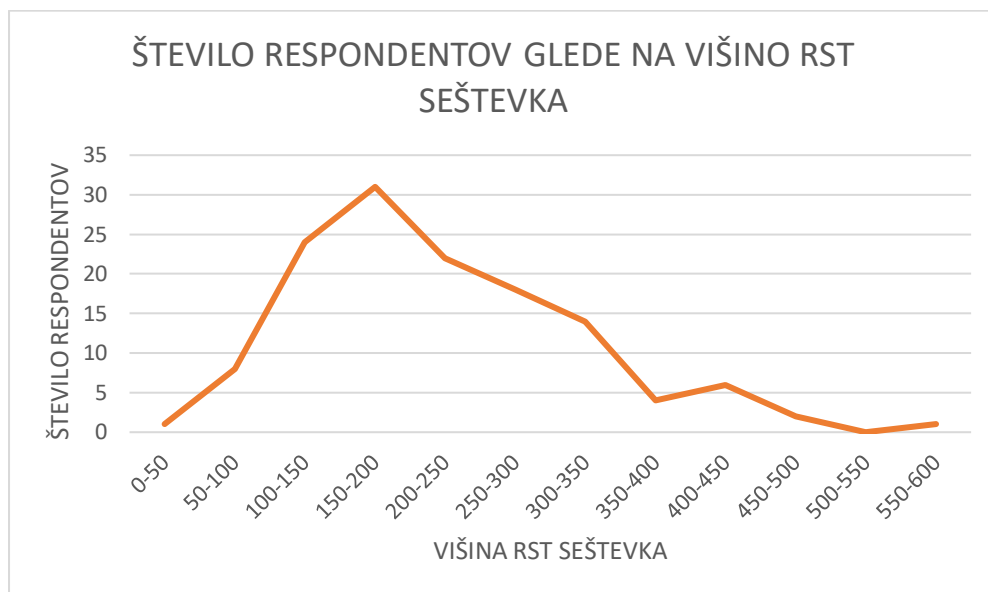
HIPOTEZE

- 1: Redni obroki zmanjšajo tveganje za sindrom REDs.
- 2: Dodajanje enostavnih ogljikovih hidratov med treningom bodisi v trdi ali tekoči obliki zmanjša stopnjo ogroženosti za sindrom REDs.
- 3: Uživanje beljakovinskih dodatkov (sirotkine beljakovine, BCAA) ob splošno urejeni prehrani nima vpliva na pojavnost sindroma REDs.
- 4: Uživanje železa, vitamina D, vitamina B, magnezija in kalcija v obliki prehranskih dopolnil zniža stopnjo ogroženosti za sindrom REDs.
- 5: Izpuščanje obroka pred vadbo nima tako velikega vpliva na stopnjo ogroženosti za sindrom REDs, kot ga ima izpuščen obrok po vadbi.

REZULTATI Z RAZPRAVO

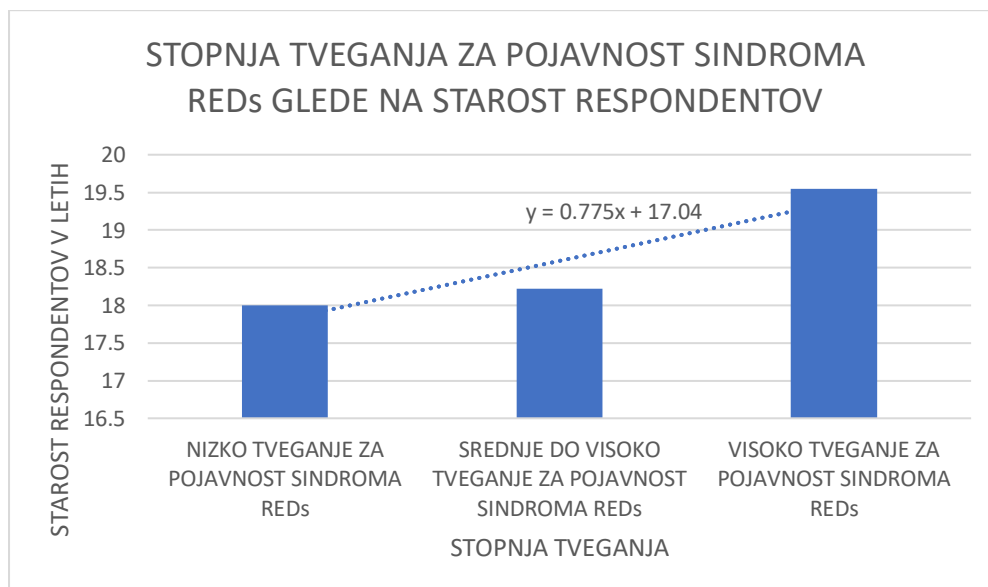
Anketni vprašalnik, sestavljen v orodju 1KA, je izpolnilo 131 respondentov. Vsi respondenti so športno aktivni in ženskega spola. Povprečno doseženo število točk na RST testu je znašalo 232,8 točk.

Minimalno število točk doseženih na RST testu je znašalo 44 točk, največje pa 567 točk. V Grafu 1 je predstavljeno, koliko respondentov je doseglo določeno število točk.



Graf 1; Število respondentov glede na višino RST seštevka.

Ciljna skupina so bile mlade športnice, njihova starost pa je v povprečju znašala 18,2 let. V spodnjem grafu je prikazana povprečna starost športnic v vsaki kategoriji, postavljeni glede na ocenjeno tveganje za pojavnost sindroma REDs. .

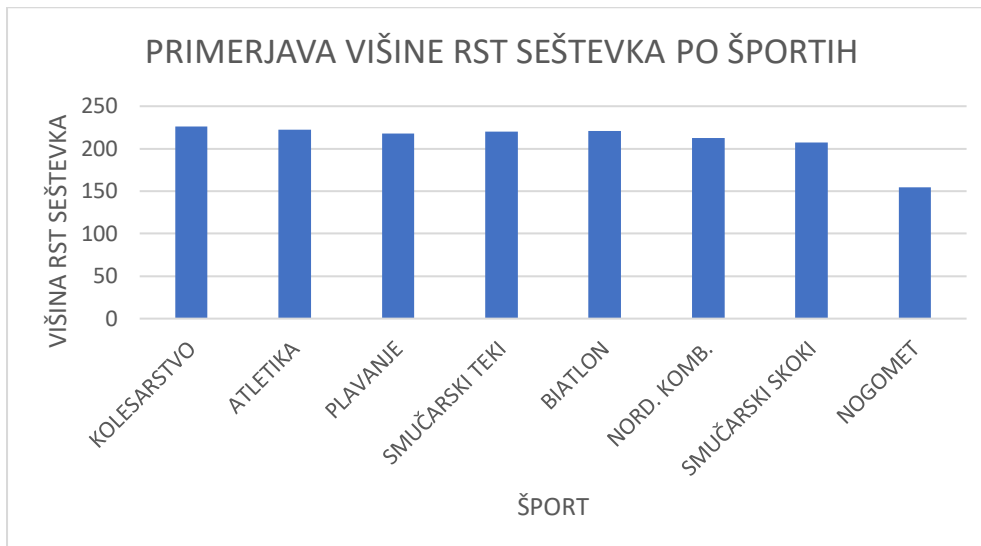


Graf 2; Stopnja tveganja za pojavnost sindroma REDs glede na starost respondentov.

Graf 2 prikazuje, da so za sindrom REDs bolj dovzetne starejše mladostnice, kar lahko sklepamo tudi iz dejstva, da so starejši mladostniki bolj obremenjeni s telesno maso, pogosteje pa razvijejo tudi motnje hranjenja. (Pejlaj, Rotovnik Kozjek, Reščič, & Koroušič Seljak, 2023)

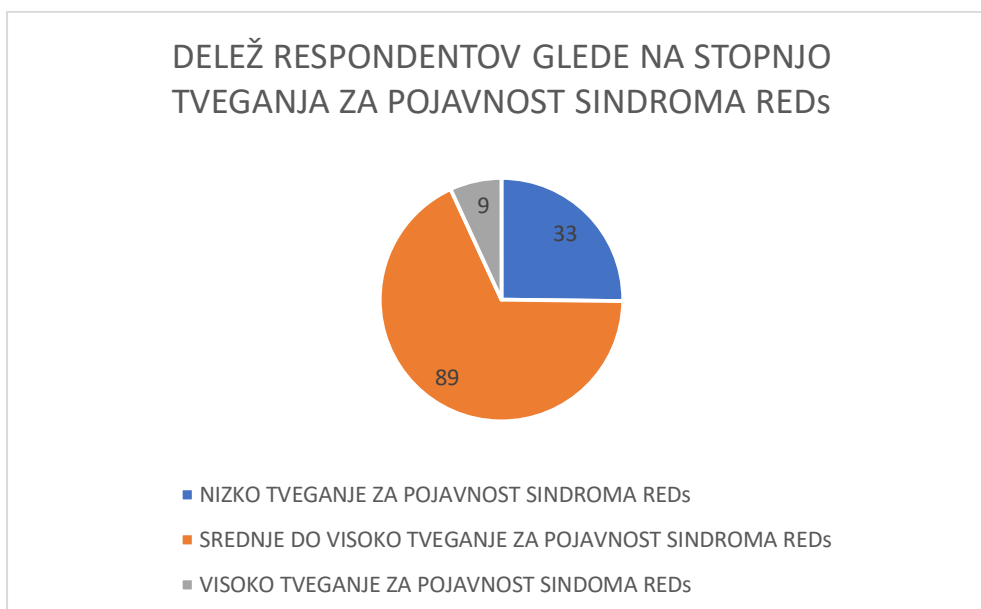
Anketirane športnice prihajajo iz 8 različnih športov (kolesarstvo, atletika, plavanje, smučarski teki, biatlon, nordijska kombinacija, smučarski skoki in nogomet). Večjih razlik v višini RST seštevka med športi nisva zaznali. Nekoliko nižji RST seštevki sva opazili edino pri anketiranih nogometašicah. Odstopanje si razlagava tako, da je pri nogometu dobra telesna pripravljenost in vzdržljivost sicer pomembna, zelo pomembna pa je tudi taktično ozadje igre, kar je v nasprotju z ostalimi opazovanimi

športi. Pri teh je za dober nastop ključna prav visoka vzdržljivost, pogosto pa športniki zaradi nekaterih prednosti vzdržujejo tudi nizko telesno maso (npr. smučarski skoki). Obe našteti lastnosti pogosteje izzoveta višje tveganje za razvoj sindroma REDs kot lastnosti, ki spremljajo nogometaše. Športi, ki običajno privedejo do višje stopnje ogroženosti za sindrom pa so tudi športi, kjer je prisotno razporejanje v težnostne kategorije in estetski športi, saj je pri obojih zaželjena že zgoraj omenjena nizka telesna masa. Povprečne višine RST seštevka po športih so predstavljene v Grafu 3.



Graf 3; Primerjava višine RST seštevka po športih.

Športnike sva glede na višino RST seštevka razdelili v tri skupine, ki predstavljajo, kako visoko je tveganje za pojavnost sindroma REDs. Graf 4 prikazuje, kakšen delež respondentov smo uvrstili v katero skupino glede na tveganje za pojavnost sindroma REDs.



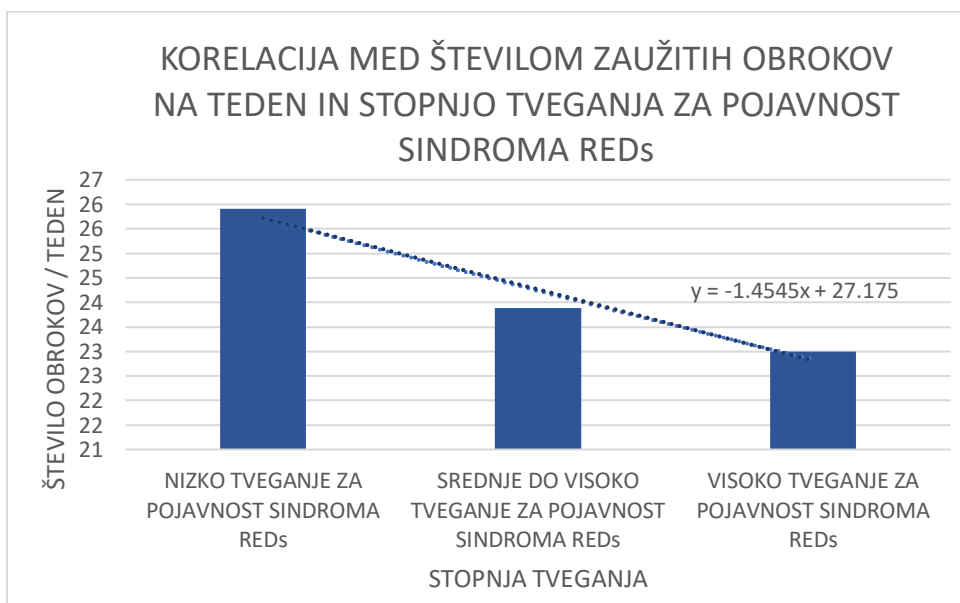
Graf 4; Delež respondentov glede na stopnjo tveganja za pojavnost sindroma REDs.

Ti podatki nam povedo, da ima kar 74, 8% športnic srednje do visoko ali visoko tveganje za pojavnost sindroma REDs.

Hipoteza 1. : “Redni obroki zmanjšajo tveganje ogroženosti za sindrom REDs.”

To hipotezo lahko glede na pregled teorije in rezultate anketnega vprašalnika potrdiva, saj so rezultati pokazali, da športnice, ki smo jih na podlagi rezultatov RST vprašalnika uvrstili v skupino z nižjo stopnjo ogroženosti za sindrom REDs v povprečju zaužijejo 3 obroke tedensko več, kot športnice, ki jih uvrščamo v skupino z visoko stopnjo ogroženosti za sindrom REDs. Graf 5 prikazuje povprečno število zaužitih obrokov dnevno glede na skupino z nizko, srednje do visoko, in na skupino z visoko stopnjo ogroženosti za sindrom REDs. Na grafu je prikazan tudi koeficient višanja tveganja za pojavnost sindroma REDs glede na zmanjšanje števila zaužitih obrokov.

Športniki z rednimi obroki lažje zaužijejo dovolj hranil, saj v več obrokih enostavno lahko pojedjo več hrane, kar pomeni, da imajo višjo energijsko razpoložljivost in so zato manj dovzetni za sindrom REDs. Ugoden vpliv rednih obrokov pa so ugotovili tudi v raziskavi (Schoenfeld, Aragon, & W Krieger, 2015), saj naj bi ti povečevali kopičenje mišičnih beljakovin. Po ocenah sklenjenih na podlagi postprandialne stopnje presnove aminokislin anabolni učinek hranjenja traja 5-6 ur. Povečana sinteza mišičnih beljakovin traja do 3 ure po zaužitem obroku. Po preteku tega časa pa naj bi se sinteza zopet "normalizirala". To naj bi se zgodilo tudi, če trajno povečamo razpoložljivost aminokislin. To nam namreč narekuje "The muscle-full hypothesis", ki predvideva, da sinteza mišičnih beljakovin postane odporna, aminokislina pa oksidirajo, nakar niso več sposobne izgradnje tkiva, ko oseba zaužije več kot 20g aminokislin. Meja te nasičenosti pa se pri starejši dvigne tudi do 40g na porcijo, saj se anabolna občutljivost s starostjo spreminja. Če torej povzamemo nam "The muscle-full hypothesis" narekuje, da v več manjših obrokih, razporejenih čez cel dan, zaužijemo 20-40g beljakovin, odvisno od naše starosti. Rezultati te raziskave sicer nimajo neposrednega vpliva na pojavnost sindroma REDs, a vseeno prikažejo še en vidik pomembnosti uživanja rednih obrokov. (Schoenfeld, Aragon, & W Krieger, 2015)

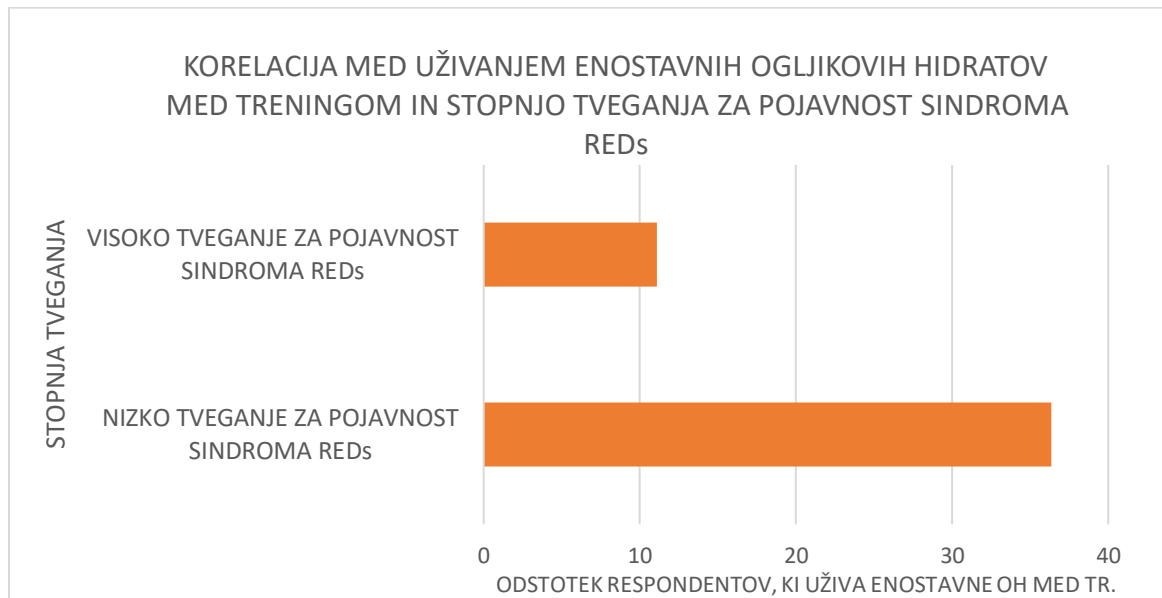


Graf 5; Korelacija med številom zaužitih obrokov na teden in stopnjo tveganja za pojavnost sindroma REDs.

Hipoteza 2: "Dodajanje enostavnih ogljikovih hidratov med treningom bodisi v trdi ali tekoči obliki zmanjša stopnjo ogroženosti za sindrom REDs."

To hipotezo lahko glede na pregled teorije in rezultate anketnega vprašalnika potrdiva, saj sva opazili, da športnice, ki sva jih na podlagi rezultatov RST vprašalnika uvrstili v skupino z nižjo stopnjo ogroženosti za sindrom REDs, pogosteje uživajo enostavne ogljikove hidrate (izotonična pijače, geli, energijske ploščice) med treningom kot športnice, ki sva jih na podlagi rezultatov RST vprašalnika uvrstili v skupino z višjo stopnjo ogroženosti. Rezultate prikazuje Graf 6, kjer lahko vidimo, da le 11%

respondentov z visokim tveganjem za pojavnost sindroma REDs uživa enostavne ogljikove hidrate med treningom, medtem ko jih v skupini z nizkim tveganjem uživa 36% respondentov.



Graf 6; Korelacija med uživanjem enostavnih ogljikovih hidratov med treningom in stopnjo tveganja za pojavnost sindroma REDs.

Uživanje izotonične tekočine med telesno vadbo je zelo pomembno tudi za to, da preprečimo dehidracijo telesa. To je treba preprečiti zato, ker negativno vpliva na učinkovitost vadbe. Ljudje s potenjem izgublamo vodo in elektrolite. Največ izgubimo natrija in klorida ter manjšo količino kalija. Med telesno aktivnostjo so elektroliti zelo pomembni, ker opravljajo različne biološke funkcije, še posebej natrij in kalij, ki uravnava količino vode v telesu. Natrij sodeluje tudi pri razdražljivosti mišic in celični prepustnosti, kalij pa pri sintezi beljakovin. Klorid vzdržuje osmotski tlak ter kislinsko-bazično ravnovesje in je sestavni del želodčnega soka. Znoj je v primerjavi z drugimi telesnimi tekočinami hipotoničen, na njegovo sestavo pa vpliva mnogo dejavnikov (stopnja potenja, prehrana, aklimatizacija, ...). (Orru, in drugi, 2018) (Shirreffs, 2009)

Anketirane športnice, uvrščene v skupino z visoko stopnjo ogroženosti za sindrom REDs, pogosteje med športno vadbo uživajo le vodo, medtem ko športnice z nižjim seštevkom pogosteje pijejo izotonične napitke. Pojasnilo za takšne rezultate je sledeče. Izotonične pijače, ki jih pogosteje uživajo športnice, uvrščene v skupino z nizko stopnjo ogroženosti za sindrom REDs, so bogate z ogljikovimi hidrati, kar privede do večje razpoložljivosti goriva v telesu. Njihovo telo ima na voljo več energije, kar pa zmanjša možnost, da pride do LEA, ki vodi v višjo stopnjo ogroženosti za sindrom REDs. Izboljša se tudi zmogljivost športnice, kar pa povzroči, da je verjetnost, da bo športnica zaradi želje po večji zmogljivosti povečala obseg treningov in s tem še dodatno znižala energijsko razpoložljivost, manjša. Športnice, uvrščene v skupino z nizko stopnjo ogroženosti za sindrom REDs tudi pogosteje uživajo športno prehrano med treningom. Obrazložitev te ugotovitve je enaka obrazložitvi zgornje, le da z uživanjem športne prehrane telesu dovedemo še več ogljikovih hidratov, kot z uživanjem športnih pijač, ki sicer zadovoljijo obe potrebi, saj vsebujejo tako elektrolite, kot tudi ogljikove hidrate. Kljub temu pa je najprimernejša kombinacija športne prehrane in izotoničnega napitka med treningom, saj tako poskrbimo za optimalno hidracijo, povečamo razpoložljivost goriva v telesu in znižamo tveganje za sindrom REDs. (Shirreffs, 2009)

Hipoteza 3: "Uživanje beljakovinskih dodatkov (sirotkine beljakovine, BCAA) ob splošno urejeni prehrani nima vpliva na pojavnost sindroma REDs."

To hipotezo lahko glede na rezultate analize ankete potrdimo, saj nismo zaznali niti najmanjše korelacije med pogostostjo uživanja beljakovinskih dodatkov in pojavnostjo sindroma REDs.

Domnevamo, da korelacije nismo zaznali, ker tovrstni dodatki ob splošno urejeni prehrani niso potrebni. Športnica naj bi po treningu zaužila 20-25 g beljakovin, kar pomeni, da je športnica, ki je po svojem treningu zaužila 0,5 l sadnega jogurta in 3 riževe vafle, s tem obrokom že zaužila dovolj beljakovin, da jih ne potrebuje nadomeščati s proteinskimi dodatki. Priporočljiv dnevni vnos beljakovin naj bi za športnike, ki trenirajo visoko intenzivno, znašal med 1,5 in 2 g/kg TT/dan, kar pri 50 kg teži športnici predstavlja 65 g beljakovin. Če predpostavimo, da ta športnica z obrokom po treningu zaužije 20 g beljakovin, jih mora v vseh ostalih večjih obrokih zaužiti le še po 20 g, da bo zadostila dnevnim potrebam po beljakovinah. (Potgieter, 2013)

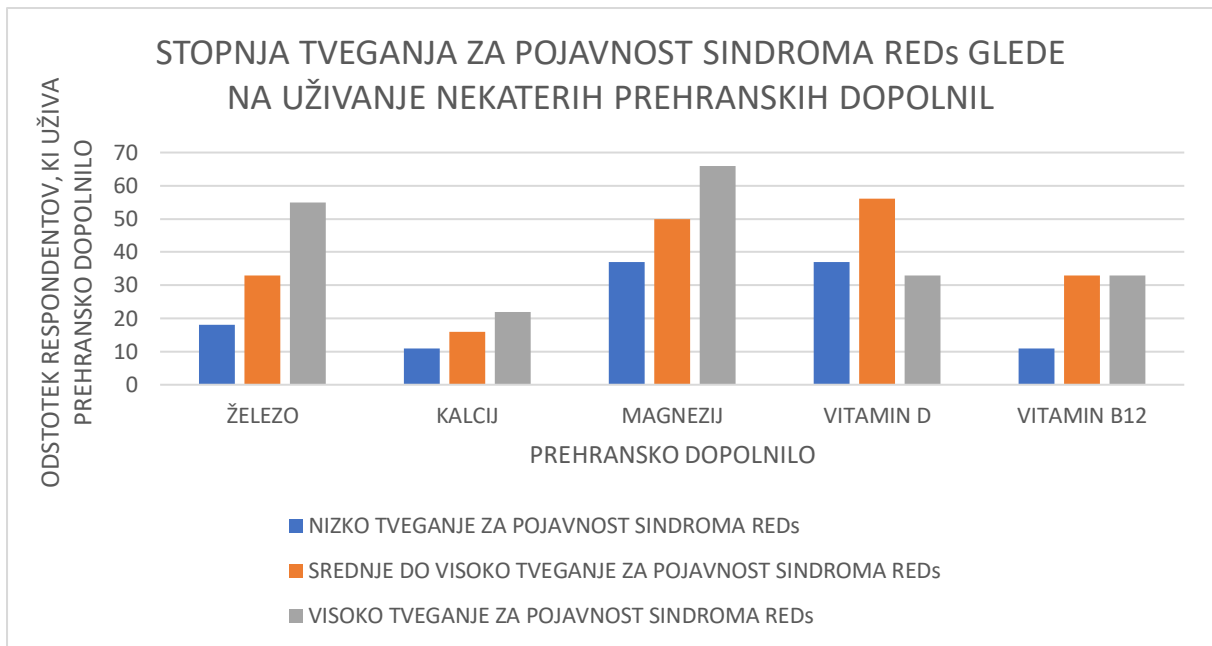
Hipoteza 4: "Uživanje železa, vitamina D, vitamina B, magnezija in kalcija v obliki prehranskih dopolnil zniža stopnjo ogroženosti za sindrom REDs."

To hipotezo lahko glede na pregled teorije in strokovnih člankov ter rezultate ankete ovržemo, saj korelacije med prehranskimi dopolnili in pojavnostjo sindroma REDs ni mogoče potrditi in je z analizo odgovorov ankete tudi nismo zaznali.

Vitamini in minerali so v človeškem telesu nujni, saj jih celice potrebujejo za izvajanje različnih funkcij, ki spodbujajo rast, ohranjajo zdravje ter zagotavljajo energijo z izkoriščanjem OH, maščob in beljakovin. Za športnike so še posebej pomembni, ker imajo veliko vlogo pri rasti mišic in ustreznem zagotavljanju energije. (Maver, 2020)

Razen vitamina D, lahko vsa ostala mikrohranila prejmemo v zadostnih količinah z mešano, uravnoteženo in količinsko zadostno prehrano, kar pomeni, da nekdo, ki potrebuje dodajanje katerega od ostalih mikrohranil najverjetneje nima ustreznega prehranskega vnosa. Osebe, ki se prehranjujejo izključno z živili rastlinskega izvora pa bodo najverjetneje morale poseči po prehranskem dodatku vitamina B12. To pa ni povezano z nastankom sindroma REDs, ki se v osnovi pojavi zaradi nizke energetske razpoložljivosti in nizkih vnosov ogljikovih hidratov po vadbi, torej zaradi pomanjkanja makrohranil. Iz tega sledi, da dodajanje mikrohranil najverjetneje ne bo imelo vpliva na nastanek sindroma REDs.

Ugotavljamo, da športnice, uvrščene v skupino z visoko ogroženostjo pogosteje posegajo po različnih prehranskih dopolnilih, saj se zavedajo, da njihove prehranjevalne navade niso ustrezne in to skušajo izboljšati z povečanim uživanjem prehranskih dopolnil. Opozoriti je treba, da ta le pripomorejo k boljšemu ravnovesju mikrohranil in niso nadomestilo hrane, ki ima določeno energijsko vrednost, zato so športnice kljub njihovem uživanju še vedno visoko ogrožene za sindrom REDs glede na RST test.

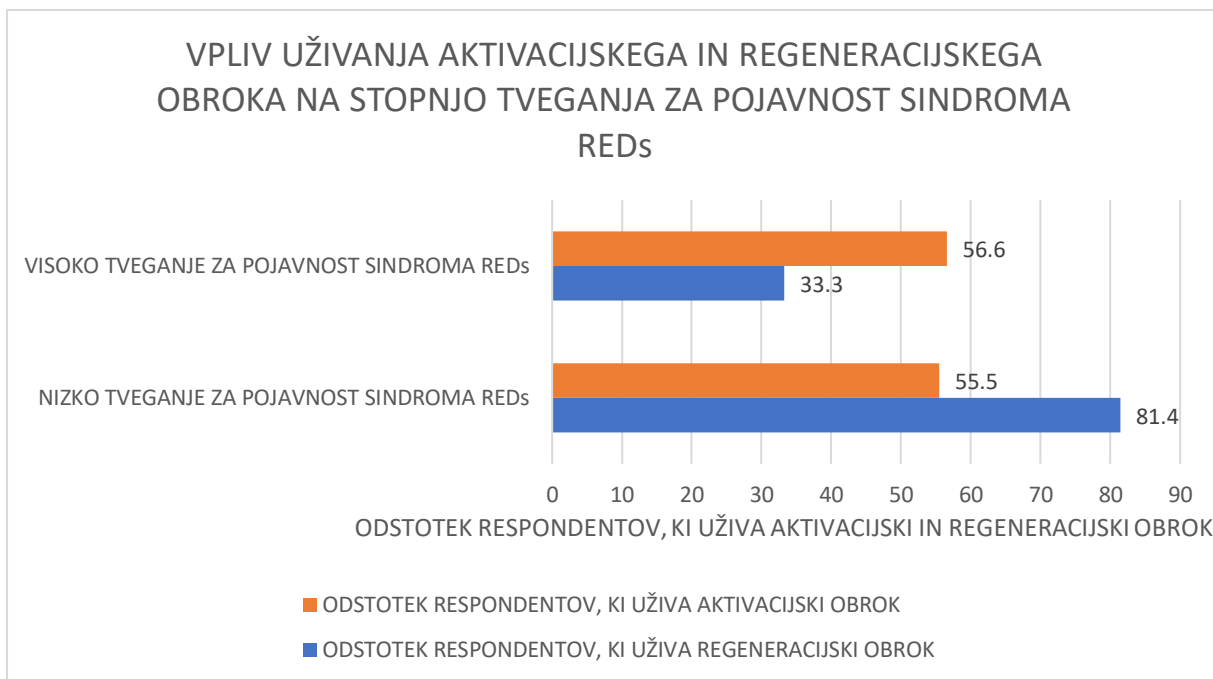


Graf 7; Stopnja tveganja za pojavnost sindroma REDs glede na uživanje nekaterih prehranskih dopolnil.

V Grafu 7 je predstavljeno, da športnice z visokim tveganjem v povprečju uživajo več dodatkov kot ostale športnice, saj verjetno želijo svojo prehrano izboljšati z uživanjem prehranskih dopolnil, ker se zavedajo, da njihova prehrana ni pestra in uravnotežena, predvsem pa verjetno količinsko nezadostna. To ni rešitev za zgornje težave, saj prehranska dopolnila niso nadomestila za pestro in uravnoteženo prehrano.

Hipoteza 5: “Izpuščanje obroka pred vadbo nima tako velikega vpliva na stopnjo ogroženosti za sindrom relativno energijskega pomanjkanja, kot ga ima izpuščen obrok po vadbi.”

To hipotezo lahko na podlagi rezultatov analize anketnega vprašalnika potrdimo, saj smo ugotovili, da regeneracijski obrok uživa 48,1% več respondentov, umeščenih v skupino z nizkim tveganjem za sindrom REDs, kot v skupini z visokim tveganjem. Takšne korelacije pri obrokih pred treningom nismo odkrili. Ti podatki so predstavljeni v Grafu 8.



Graf 8; Vpliv uživanja aktivacijskega in regeneracijskega obroka na stopnjo tveganja za pojavnost sindroma REDs.

Domnevamo, da to hipotezo lahko potrdimo, ker obrok pred treningom le napolni glikogenske zaloge, ki optimizirajo trening in pripomorejo delež k energetski razpoložljivosti, medtem ko obrok po treningu nudi telesu energijo in hranila za ustrezno regeneracijo in obnovi glikogenske zaloge. Telo med procesom regeneracije porabi veliko energije, zato domnevamo, da z uživanjem regeneracijskega obroka regeneracijo optimiziramo in hkrati lažje ohranjamo višjo energijsko razpoložljivost.

EVALVACIJA METOD DELA

Raziskovalna metoda anketa je bila primerna za najino raziskavo, saj je predstavljala najbolj učinkovito in hkrati poglobljeno pridobivanje rezultatov, ki sva jih potrebovali. Prednost metode je v tem, da sva lahko pridobili velik vzorec v kratkem času, da sva to dosegli, pa je bila potrebna sestava in razpošiljanje anketnega vprašalnika. Še ena prednost je bila ta, da anketni vprašalnik omogoča, da vnaprej določimo možne odgovore, zato je analiza in beleženje rezultatov anketnega vprašalnika hitra. Zaradi vnaprej določenih možnih odgovorov je bilo mogoče rezultate beležiti s pomočjo programa Excel, ki poleg preglednega beleženja ponuja tudi nastavitve za računanje povprečij in risanje grafov. Slabost te raziskovalne metode pa je ta, da je pri vprašanih odprtega tipa v nekaterih primerih prišlo do nejasnih odgovorov. Težavo bi lahko rešili tako, da bi uporabili vprašanja zaprtega tipa oziroma vprašanja postavili še bolj natančno.

Ob raziskovanju sva se srečali tudi z nekaterimi drugimi ovirami. Težava, pred katero sva se znašli, je bila pridobivanje zadosti velikega vzorca, saj sva se v raziskavi odločili raziskovati le sindrom REDs pri ženskah in ne pri obeh spolih. Za to sva se odločili, ker ostali raziskovalci do sedaj pogosto zaradi manjšega števila ženskih športnic v raziskavah niso natančno razlikovali med spoloma. Težavo sva rešili z intenzivnim razširjanjem anketnega vprašalnika.

ZAKLJUČEK

S tem raziskovalnim delom sva želeli prikazati, da so posledice neustrezne prehranske strategije na zdravje športnic hude, lahko tudi trajne, saj obstaja verjetnost, da bo športnica, ki ne uživa dovolj velike količine makrohranil in ima posledično nizko energijsko razpoložljivost, zbolela za sindromom relativnega energijskega pomanjkanja. Posledice sindroma so različne motnje v delovanju organizma, kot so motnje presnovne funkcije, presnove kosti, imunskega sistema, menstrualnega cikla, izgradnje beljakovin in srčno-žilnega sistema.

Na podlagi vzorca, ki smo ga razširili na celotno populacijo slovenskih mladih športnic smo ugotovili, da je tveganje za pojavnost sindroma REDs med slovenskimi mladimi športnicami visoko, saj ima kar 74,8 % športnic srednje do visoko tveganje za pojavnost te bolezni.

Rezultati so pokazali, da lahko možnost za pojav bolezni znatno zmanjšamo z rednimi obroki, primerno prehrano po treningu oziroma s primernim regeneracijskim obrokom in z dodajanjem enostavnih ogljikovih hidratov med samo vadbo, bodisi v obliki izotoničnega napitka ali energijskih gelov.

Iskali sva tudi korelacijo med prehranskimi in beljakovinskimi dodatki ter pojavnostjo sindroma REDs, saj so ti dodatki med mladimi priljubljeni. Korelacije nisva našli, saj so ti dodatki pri uravnoteženi in pestri prehrani nepotrebni.

Pri zdravljenju sindroma REDs imata hitra prepoznavna in diagnostika velik pomen. Pri tem bi nam lahko pomagala tudi razrešitev odprtih vprašanj o vplivu sindroma na telesno sestavo športnika, saj obstajajo določeni kazalniki, da vpliv sindroma REDs lahko zaznamo z bioimpedančno analizo telesne sestave, ki jo športniki pogosto opravljajo. S tem bi lahko hitreje našli korelacijo med simptomi bolnika in sindromom REDs ter ga hitreje diagnosticirali. Zaradi tega meniva, da bi bile na tem področju pomembne še nadaljnje raziskave, saj je bioimpedančna analiza telesne sestave zelo enostavna meritev, ki bi jo lahko izvajali v sklopu letnih preventivnih pregledov kategoriziranih športnikov, ki jih zagotavlja Olimpijski komite Slovenije.

Kot sva že omenili, so zdravstvene težave, ki se pri športnici pojavijo v začetni fazi sindroma REDs, veliko bolj obvladljive, sindrom pa lažje ozdravljiv, kot v kasnejši fazi. V kasnejši fazi lahko postanejo težave resnejše in trajne, zdravljenje sindroma pa dolgo, zato je zelo pomembno ozaveščanje o športni prehrani in zgodnja diagnostika bolezni, ki je iz strani medicinskega osebja pogosto spregledana zaradi neustrezne izobraženosti o sindromu REDs. Gre namreč še za dokaj nepoznano področje. To nas vodi v razmislek o uvedbi ambulante za klinično športno prehrano, kjer bi športniki s sumom na sindrom REDs dobili najboljšo obravnavo. Prav tako bi bilo potrebno izvesti tudi več raziskav na področju sindroma REDs in *LEA* ter zagotoviti dodatne dokaze in razlage o njenem vplivu na zdravje in zmogljivost športnika, saj gre še za dokaj neraziskano, a pogosto težavo v športu.

VIRI IN LITERATURA

- Athletics Canada. (7. 2021). *RELATIVE ENERGY*. Pridobljeno iz https://athletics.ca/wp-content/uploads/2021/07/REDS-Infographic-Eng_Posted.pdf
- Australian Government . (brez datuma). *Australian sports commission*. Pridobljeno iz Supplements-Benefits and risks of using supplements and sports foods: <https://www.ais.gov.au/nutrition/supplements>
- Bergman, R. (2016). Športna triada. *Delo in varnost*, 45-50.
- British Journal of Sports Medicine. (30. 5. 2018). *British journal of Sports Medicine blog*. Pridobljeno iz 2018 UPDATE: Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S): <https://blogs.bmj.com/bjbm/2018/05/30/2018-update-relative-energy-deficiency-in-sport-red-s/>
- Dave, S. C. (2022). *ScienceDirect*. Pridobljeno iz Relative energy deficiency in sport (RED – S): <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1538544222001110>
- Ferlež, M. (27. 10. 2020). *Delo*. Pridobljeno iz Prehranska dopolnila za rekreativne športnike: <https://www.delo.si/polet/prehranska-dopolnila-za-rekreativne-sportnike/>
- Gorenjske lekarne. (7. 2017). Pridobljeno iz https://kliniknaprehrana.si/wp-content/uploads/2018/05/Topole_prehranski-dodatki.pdf
- Hadžić, V., & Bilban, M. (2016). Pretreniranost in relativni energijski deficit. *Šport in zdravje*, 2019-2024.
- Hantzidiamantis, P. J., Awosika, A. O., & Lappin, S. L. (19.. September 2022). *National Library of Medicine*. Pridobljeno iz Physiology, Glucose: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31424785/#:~:text=Once%20glucose%20is%20in%20the,requiring%20process%20in%20the%20body.>
- Jakus, T., Zupet, P., Bizjak, M., Černelič Bizjak, M., Samardžija Pavletič, M., Atiković, A., . . . Herzmansky, F. (2015). Splošni strokovni priročnik Gimnastične zveze 2015. *Prehrana in šport*, str. 7-14.
- Lodge, M. T., Ward-Ritacco, C., & J. Melanson, K. (2023). *MDPI*. Pridobljeno iz Considerations of Low Carbohydrate Availability (LCA) to Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S) in Female Endurance Athletes: A Narrative Review: <https://www.mdpi.com/2072-6643/15/20/4457>
- M. Davelaar, C., Ostrom, M., Schulz, J., Trane, K., Wolkin, A., & Granger, J. (2020). *PubMed*. Pridobljeno iz Validation of an Age-Appropriate Screening Tool for Female Athlete Triad and Relative Energy Deficiency in Sport in Young Athletes: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7358951/>
- M. McCall, L., & E. Ackerman, K. (9. 8. 2019). *ScienceDirect*. Pridobljeno iz Repercussions of relative energy deficiency in sport: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2451965019300420>

- Maver, N. (2020). *Repozitorij Univerze v Ljubljani*. Pridobljeno iz Analiza razvoja sindroma relativnega energijskega primanjkljaja s študijo primera: <https://repozitorij.uni-lj.si/Dokument.php?id=131354&lang=slv#page=14&zoom=100,90,557>
- McKay, A. K., Pyne, D. B., Burke, L. M., & Peeling, P. (30. november 2020). *MDPI*. Pridobljeno iz Iron Metabolism: Interactions with Energy and Carbohydrate Availability: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/12/3692>
- Mountjoy, M., Ackerman, K. E., Bailey, D. M., Burke, L. M., Constantini, N., Hackney, A. C., . . . Kaiander Sundgot-Borgen, J. s. (2023). *British Medical Journal Journals*. Pridobljeno iz 023 International Olympic Committee's (IOC) consensus statement on Relative Energy Deficiency in Sport (REDs): <https://bjsm.bmj.com/content/57/17/1073>
- Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., E. Ackerman, K., Blauwet, C., Constantini, N., . . . Budgett, R. (2018). *International Olympic Committee (IOC) Consensus Statement on Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S): 2018 Update*. Pridobljeno iz <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsnem/28/4/article-p316.xml>
- Nebernik, M. (8. 2020). *Univerza v Ljubljani*. Pridobljeno iz Dejavniki nakupa in uporabe prehranskih dopolnil pri slovenskih potrošnicah: <http://www.cek.ef.uni-lj.si/magister/nabernik3932-B.pdf>
- Orru, S., Imperlini, E., Nigro, E., Alfieri, A., Cevenini, A., Polito, R., . . . Mancini, A. (2018). *PubMed*. Pridobljeno iz Role of Functional Beverages on Sport Performance and Recovery: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6213308/>
- Pejlaj, E., Rotovnik Kozjek, N., Reščič, N., & Koroušič Seljak, B. (13. 6. 2023). *National Library of Medicine*. Pridobljeno iz New Epidemic of Malnutrition in Young Slovenian Athletes: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10263372/>
- Potgieter, S. (7. 5. 2013). *South African Journal of Clinical Nutrition*. Pridobljeno iz Sport nutrition: A review of the latest guidelines for exercise and sport nutrition from the American College of Sport Nutrition, the International Olympic Committee and the International Society for Sports Nutrition: <https://www.ajol.info/index.php/sajcn/article/view/88379>
- Rojc, M. (3. 10. 2021). Relativni energijski primanjkljaj pri triatlonkah : magistrsko delo. Ljubljana, Slovenija.
- Rotovnik Kozjek, N., Mlakar Mastnak, D., & Knap, B. (2016). *Priročnik klinične športne prehrane*. Ljubljana: Olimpijski komite Slovenije.
- Schoenfeld, B., Aragon, A., & W Krieger, J. (2015). *PubMed*. Pridobljeno iz Effects of meal frequency on weight loss and body composition: a meta-analysis: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26024494/>
- Shirreffs, S. M. (17. 11. 2009). *Wiley*. Pridobljeno iz Hidracija pri športu in vadbi: voda, športni napitki in druge pijače: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1467-3010.2009.01790.x>
- Sim, A., & F. Burns, S. (31. 3. 2021). *Journal of Eating Disorders*. Pridobljeno iz Review: questionnaires as measures for low energy availability (LEA) and relative energy deficiency in sport (RED-S) in athletes: <https://jeatdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40337-021-00396-7>
- Stanislas, C. (2020). *physio-pedia*. Pridobljeno iz [https://www.physio-pedia.com/Relative_Energy_Deficiency_in_Sport_\(RED-S\)](https://www.physio-pedia.com/Relative_Energy_Deficiency_in_Sport_(RED-S))

Zupančič, Ž. (27. 5. 2019). *SpoznajPrehrano*. Pridobljeno iz *Trening visok vnos ogljikovih hidratov*:
<https://www.spoznajprehrano.com/post/trening-visok-vnos-ogljikovih-hidratov>

PRILOGE

ANKETNI VPRAŠALNIK

Q1 - Zapiši svojo starost v letih. _____

Q2 - Zapiši svojo telesno višino v enoti cm. _____

Q3 - Zapiši svojo telesno maso v enoti kilogram. _____

Q4 - Izberi trditev, ki najbolj velja zate.

- Moja telesna masa se v zadnjem času ni spremenila.
- V zadnjem času sem izgubila telesno maso.
- V zadnjem času sem pridobila telesno maso.

Q5 - Si bila kdaj slabokrvna?

- Da.
- Ne.
- Ne vem.

Q6 - Si se kdaj zdravila zaradi pomanjkanja železa (nizek feritin)?

Možnih je več odgovorov

- Da, z infuzijo železa.
- Da, s tabletami na recept.
- Da, s prehranskimi dopolnili (tablete/sirup brez recepta).
- Ne.

Q7 - Ali si kdaj opazila spremembo v barvi kože? Če si spremembo opazila, jo opiši.

- Spremembe nisem opazila.

Q8 - Ali si redno telesno aktivna? Če si na vprašanje odgovorila z da, aktivnost opiši. Če treniraš kakšen šport, ga prosim navedi.

- Nisem telesno aktivna.

Q9 - V tabeli označi trditev, ki najbolj velja zate.

	0-1 ura	1-2 uri	2-5 ur	Več kot 5 ur	Nisem telesno dejavna.
Koliko ur dnevno si telesno dejavna?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q10 - V tabeli označi trditev, ki najbolj velja zate.

	0-2 dneva/teden	2-3 dni/teden	3-5 dni/teden	6-7 dni/teden	Nisem telesno dejavna.
Koliko dni na teden treniraš/si telesnodejavna?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q11 - Si imela pri vadbi kdaj občutek, da boš izgubila zavest?

- Da.
- Ne.

Q12 - Imaš občutek, da se je tvoja sposobnost za izvajanje športa spremenila (npr. občutek nespretnosti, šibkosti, hitrejše utrujenosti)?

- Da.
- Ne.

Q13 - Kako pogosto te je strah, da imaš prekomerno telesno maso?

- Vedno.
- Običajno.
- Včasih.
- Redko.
- Nikoli.

Q14 - Si bila v zadnjem času bolj utrujena?

- Da.
- Ne.

Q15 - Koliko si bila stara, ko si dobila prvo menstruacijo? _____

- Nisem še dobila prve menstruacije.

Q16 - Koliko dni traja tvoja menstruacija? _____

- Nimam menstruacije.

Q17 - Kako pogosto dobiš menstruacijo?

- Več kot enkrat mesečno.
- Enkrat mesečno.
- Enkrat na vsake 1-3 mesece.
- Manj kot na vsake 3 mesece.
- Nimam menstruacije.

Q18 - Ali si bila že kdaj več kot 3 mesece brez menstruacije?

- Da.
- Ne.
- Nimam menstruacije.

Q19 - Če bi lahko izbrala čas za treninge ali tekme glede na menstruacijo bi izbrala:

Možnih je več odgovorov

- Ne med menstruacijo.
- Tik pred menstruacijo.
- Med menstruacijo.
- Tik po menstruaciji.
- Približno 15 dni po menstruaciji.
- Menstruacija name nima vpliva.
- Nimam menstruacije.

Q20 - Ali jemlješ kakšna zdravila na recept, ki so ti bila predpisana za uravnavanje menstruacije ali hormonov (npr. kontracepcijske tablete)?

- Da.
- Ne.

Q21 - Kako pogosto si zaskrbljena glede tega, kar ješ?

- Vedno.
- Običajno.
- Včasih.
- Redko.
- Nikoli.

Q22 - Kako pogosto imaš občutek, da ne moreš nehati jesti čeprav si sita?

- Vedno.
- Redko.
- Nikoli.

Q23 - Ali si kdaj utrpela stresni zlom? (Pozor: stresni zlom se zgodi pri ponavljajočih manjših obremenitvah (npr. pri teku, skoku) in ne zaradi delovanja velike sile, npr. pri padcu, ob nesreči ali ob udarcu oz. trku z drugim predmetom ali osebo)

- Da.
 Ne.

Q24 - Koliko ur dnevno si bila telesno dejavna v času poškodbe?

- 0-1 ura/dan
 1-2 uri/dan
 2-5 ur/dan
 Več kot 5 ur/dan
 Nisem bila telesno dejavna.

Q25 - Koliko dni na teden si bila telesno dejavni v času poškodbe?

- 0-2 dneva/teden
 2-3 dni/teden
 3-5 dni/teden
 6-7 dni/teden
 V času poškodbe nisem bila telesno dejavna

IF (7) Q23 = [1]

Q26 - Ali si imela v času stresnega zloma menstruacijo?

- Da.
 Ne.
 Ne spomnim se.

Q27 - Kako pogosto po obroku namenoma bruhaš?

- Vedno.
 Redko.
 Nikoli.

Q28 - Ali si imela vročino/prebolela okužbo v zadnjih 6 mesecih? Če da, zapiši trajanje bolezni, če bolezen še ni končana zapiši, kdaj se je vročina začela.

- Nisem prebolela okužbe/vročine.

Q29 - Označi odgovor na vprašanje.

	Vedno.	Običajno.	Včasih.	Redko.	Nikoli.
Kako pogosto piješ mleko (katera koli vrsta)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ali občutiš hud občutek krivde po obroku?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q30 - Ali jemlješ prehranske dodatke s kalcijem?

- Da.
 Ne.

Q31 - Kako pogosto si želiš, da bi bila bolj vitka?

- Vedno.
 Običajno.
 Včasih.
 Redko.
 - Nikoli.

Q32 - Označi, katere od naslednjih občutkov/čustev si občutila v zadnjih 6 mesecih:

	Da.	Ne.
Lahko razdražljiv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Neprestano žalosten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Težave s koncentracijo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Težave s sprejemanjem odločitev	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pod pritiskom/stresom

Q33 - Kako pogosto med telesno aktivnostjo razmišljaš o porabi kalorij.

- Vedno.
- Običajno.
- Včasih.
- Redko.
- Nikoli.

Q34 - Ali imaš bolezni srca?

- Da.
- Ne.

Q35 - Označi, kako pogosto:

	Vedno oz. skoraj vedno	Pogosto	Včasih	Redko	Nikoli
Te obremenjuje misel, da imaš natelesu maščobo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Čutiš, da tvoj prijatelj, starši ali trenerji pritiskajo nate, da moraš zmanjšati telesno maso?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q36 - Kateri od spodaj naštetih diet sledite?

Možnih je več odgovorov

- Ne sledim nobeni dieti.
- Brez glutenska
- Brez mleka
- Veganska
- Vegetarijanska
- Brez oreščkov
- Paleo
- Visoko beljakovinska
- Z malo sladkorji
- Z malo ogljikovimi hidrati
- Z malo maščob

Q37 - Zakaj slediš zgoraj naštetim dietam?

Možnih je več odgovorov

- Lastna izbira.
- Alergija
- Ne sledim nobeni dieti.

Q38 - Na lestvici od 0 do 100 oceni svoje prehranske navade, pri čemer so 0 zelo slabe, 100 pa zelo dobre.

Q39 - Označi kako pogosto uživaš določene obroke.

	Vsak dan	3-4 / na teden	1-2/ na teden	Nikoli
Zajtrk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dopoldanska malica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kosilo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Popoldanska malica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Večerja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q40 - Označi.

	Vedno oz. skoraj vedno	Redko	Nikoli
Kako pogosto uživaš tekočino med telesno aktivnostjo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kako pogosto med telesno aktivnostjo zaužiješ manjši energijski obrok (energijski obrok ali energijski gel)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q41 - Kaj piješ med telesno aktivnostjo?

- Ne uživam tekočine med telesno aktivnostjo.

Q42 - Označi:

Pri prvem vprašanju označi le, če tvoj obrok vsebuje oboje.

	Vedno oz. skoraj vedno	Redko	Nikoli
Kako pogosto 2-3 ure pred telesno aktivnostjo zaužiješ sestavljen obrok, ki vsebuje kompleksne ogljikove-hidrate (kruh, testenine, riž, krompir, kosmiči, ipd....) in beljakovine (mleko, meso, ribe, jajca)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kako pogosto 1 uro pred telesno aktivnostjo zaužiješ obrok hrane ali pijačo, ki vsebuje sladkorje (npr. sadni sok, sadje, izotonična pijača, žitna ploščica, gel, druga športna hrana ipd.)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kako pogosto v roku ene ure po telesni aktivnosti zaužiješ energijsko-beljakovinsko bogat obrok (hrano, pijačo)(čokoladno mleko, jogurt s sadjem, sadni jogurt, skuta z medom, zrezek s testeninami, športnahrana za regeneracijo)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kako pogosto v uri po telesni aktivnosti zaužiješ beljakovinski dodatek (npr. Whey beljakovine, BCAA...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q43 - S katerimi prehranskimi dopolnili, vitamini, minerali dopolnjujete svojo prehrano?

Možnih je več odgovorov

- Ne uživam prehranskih dopolnil.
- Vitamin B
- Vitamin C
- Vitamin D
- Železo
- Magnezij
- Omega 3 maščobne kisline
- Drugo: