

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

DIPLOMSKO DELO

MOJCA KODRE

Ljubljana, 2010

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

Športno treniranje

Kondicijsko treniranje

**PREHRANSKE NAVADE IGRALK V ŽENSKEM
ODBOJKARSKEM KLUBU ALIANSA**

DIPLOMSKO DELO

MENTOR

doc. dr. Edvin Dervišević, dr. med.

SOMENTOR

asist. Vedran Hadžič, dr. med.

RECENZENT

izr. prof. dr. Damir Karpljuk, prof. šp. vzg.

KONZULTANT

asis. mag. Tine Satler

Avtorica dela

MOJCA KODRE

Ljubljana, 2010

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju, doc. dr. Edvinu Derviševiću, dr. med. in somentorju Vedranu Hadžiču, dr. med., za strokovne nasvete, pomoči pri iskanju literature in celotni izdelavi diplomskega dela.

Posebej bi se zahvalila moji družini, ki me je v letih študija bodrila, mi vseskozi stala ob strani in verjela vame.

Hvala vsem odbojkaricam, ki so bile pripravljene sodelovati pri moji raziskavi in mi s tem omogočile izdelavo mojega diplomskega dela.

Posebna zahvala gre tudi prijateljici Magdaleni Hajduczek, za pomoč pri izračunavanju jedilnikov.

Ključne besede: Prehrana, energetska bilanca, poraba energije, vnos energije, prehranjevalne navade odbojkaric.

PREHRANSKE NAVADE IGRALK V ŽENSKEM ODBOJKARSKEM KLUBU ALIANSA

Mojca Kodre
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2010
Športno treniranje, Kondicijsko treniranje

IZVLEČEK

Cilj diplomske naloge je bil določiti prehranski status in prehranjevalne navade odbojkaric v Ženskem odbojcarskem klubu Aliansa glede na njihovo starost. V študiji smo izračunali dnevni vnos in porabo energije ter ocenili, ali njihova prehrana ustreza priporočilom o vnosu posameznih skupin živil iz prehranske piramide. Prav tako smo ugotavljali pojavnost motenj prehranjevanja, motenj v menstrualnem ciklu in stres fraktur kot tri kategorije, ki so povezane pri sindromu ženske športne triade (ŽŠT).

V raziskavi je sodelovalo 31 odbojkaric (10 članic, 13 mladink in 8 kadetinj), povprečne starosti $18 \pm 3,5$ let (od 14 do 26 let). Sodelujoče so izpolnile anketo o prehranjevalnih navadah, dnevnik tedenskega vnosa živil in dnevnik dnevne aktivnosti. Podatke smo analizirali z uporabo statističnega paketa SPSS. Rezultate smo prikazali z uporabo klasične deskriptivne statistike (povprečje, standardni odklon, frekvenčna in odstotna porazdelitev). Enosmerna analiza variance je bila uporabljena za oceno razlik v porabi/vnosu energije, vnosu posameznih makro in mikroživil in pri ugotavljanju razlik med igralkami s povečanim tveganjem in igralkami, kjer tega tveganja ni. S funkcijo CROSSTAB smo ocenili tveganje za razvoj ŽŠT v odvisnosti od primernosti vnosa kalorij.

Glavne ugotovitve kažejo, da znaša dnevni energetski vnos 35 kcal/kg (23-45 kcal/kg), kar ni dovolj glede na dnevno energetsko porabo in kar ima za posledico negativno energetsko bilanco (-13 kcal/kg). Na splošno je v prehrani odbojkaric premalo OH (53%) in preveč maščob (34%), premalo mineralov (Mg, Fe, Zn in Ca) ter vitaminov (D, E in C).

Ugotovili smo, da se pri odbojkaricah pojavljajo motnje prehranjevanja in motnje v menstrualnem ciklu, ki sta kriterija za povečano tveganje ŽŠT, a ju nismo klinično dokazali. Večje tveganje za nastanek ŽŠT se je pokazalo pri odbojkaricah z nižjim energetskim vnosom (24-38 kcal) in večjim deležem beljakovin v prehrani (13-16 %).

Z rezultati raziskave želimo prispevati k boljšemu razumevanju prehranskih navad in potreb pri odbojkaricah ter opozoriti, da so na tem področju potrebne nadaljnje raziskave.

Keywords: Nutrition status, energy balance, energy expenditure, energy intake, eating behaviours of female volleyball players.

EATING HABITS OF PLAYERS IN THE ALIANSA FEMALE VOLLEYBALL TEAM

Mojca Kodre

University of Ljubljana, Faculty of Sport, 2010

Sports training, Conditional Training

ABSTRACT

The aim of the thesis was to determine the nutritional status and eating habits of different age categories in the Aliansa Women's Volleyball Club. We have evaluated their daily energy intake and expenditure and estimated whether or not their dietary patterns meet the recommendations for nutrients from the food pyramid. We have also examined the frequency of eating disorders, menstrual disturbances and stress fractures as three components of the Female Athlete Triad Syndrome (FAT).

31 female volleyball players participated in the research (10 ranked players, 13 juveniles and 8 cadets) with the average age of $18 \pm 3,5$ (14-26 years). They fulfilled a questionnaire about their eating habits and kept a 7-day record of food intake and daily exercise. The data were analyzed by means of the SPSS statistical software (Statistical Package for the Social Science). For the analysis we used descriptive statistics (means, standard deviation and frequencies). ANOVA was used for the determination of differences between age groups in energy intake, energy expenditure, mineral and vitamin intake. ANOVA was also used for the determination of differences between groups with and without increased risk for the FAT syndrome. Using the CROSSTAB function we have evaluated the risk factor for the development of FAT dependent on energy intake.

The main results of our study have shown that the energy intake was 35 kcal/kg (23-45 kcal/kg). Such energy intake did not meet the estimated energy expenditure and this is the cause for the negative energy balance (-13 kcal/kg). In general, athletes consume too few carbohydrates (53%) and too many fats (34%), while the intake of minerals (Mg, Fe, Zn and Ca) and vitamins (D, E and C) is too low in their diet.

The risk factors associated with female athlete triad (FAT), i.e. eating disorders and menstrual dysfunction were determined but were not clinically proved. The results have shown that the athletes that have increased risk for the development of FAT had lower intake of calories per kilogram (24-38 kcal) and higher percentage of proteins in their diet (13-16 %).

With this thesis we would like to contribute to a better understanding of nutritional needs and requirements of female volleyball players and to encourage further research in this area.

Kazalo

1. UVOD	11
1.1 Športna prehrana	11
2. ENERGIJSKI PROCESI MED TELESNO AKTIVNOSTJO	15
2.1 Energijski sistemi	15
2.2 Pretvorbe vira energije glede na trajanje vadbe.....	16
2.3 Športnikove potrebe po energiji	16
3. TELESNA SESTAVA ŠPORTNIKA.....	18
4. MAKROHRANILA V ŠPORTU	19
4.1 Ogljikovi hidrati (OH).....	19
4.2 Glikemični indeks (GI).....	20
4.3 Beljakovine.....	21
4.4 Maščobe.....	22
5. MIKROHRANILA V ŠPORTU.....	24
5.1 Vitamini.....	24
5.2 Minerali	26
6. POMEN HIDRIRANOSTI V ŠPORTU	29
7. ŽENSKA ŠPORTNA TRIADA	31
7.1 Opredelitev in klasifikacija motenj hranjenja.....	32
7.1.1 Anoreksija nervoza.....	33
7.1.2 Značilnosti bolnikov z anoreksijo nervozo:	34
7.1.3 Bulimija nervoza	34
7.1.4 Značilnosti bolnikov z bulimijo nervozo.....	35
7.1.5 Kompulzivno prenajedanje.....	35
7.1.6 Razširjenost motenj hranjenja pri športnikih.....	35
7.1.7 Faktorji, ki vplivajo na pojav motenj hranjenja v športu.....	36
7.1.8 Posledice motenj prehranjevanja za zdravje.....	37
7.2 Motnje menstruacijskega ciklusa in amenoreja.....	37
7.2.1 Razširjenost amenoreje med športnicami	39
7.2.2 Faktorji za pojav motenj v menstruacijskem ciklu.....	39
7.3 Gostota kosti.....	40
7.3.1 Osteoporoza.....	40
7.3.2 Merjenje kostne mase.....	42
7.3.3 Ugotavljanje, preprečevanje in zdravljenje ženske športne triade.....	42
8. Odbojka in njene značilnosti	43
9. PROBLEM, CILJI IN HIPOTEZE.....	45

10.	METODE DELA.....	47
10.1	Preizkušanci.....	47
10.2	Pripomočki	47
10.3	Zbiranje podatkov.....	47
10.4	Izračun dnevnega vnosa in porabe energije.....	48
10.5	Metode obdelave podatkov.....	49
11.	REZULTATI.....	50
11.1	Antropometrične značilnosti odbojkaric	50
11.2	Prehranski status in poraba energije pri odbojkaricah.....	53
11.2.1	Vnos ogljikovih hidratov, beljakovin in maščob.....	55
11.2.2	Vnos mineralov in vitaminov	56
11.2.3	Razlike v vnosu makro in mikrohranil	57
11.2.4	Vnos pijače	60
11.3	Sodelovanje s strokovnjakom za prehrano	60
11.4	Reprodukcijski status odbojkaric	61
11.5	Gostota kostnine	61
11.6	Vzorci prehranjevanja ter telesna podoba	61
11.7	Ženska športna triada.....	62
11.7.1	Povezanost med energetske bilanco, količino treninga in pojavnostjo ženske športne triade?.....	63
12.	RAZPRAVA	66
13.	SKLEP.....	73
14.	VIRI.....	75
15.	PRILOGE	81

KAZALO TABEL

<i>Tabela 1. Glikemični indeks različnih živil.....</i>	21
<i>Tabela 2. Seznam posameznih vitaminov, njihovih virov in funkcij ter dnevno priporočen vnos (Referenčne vrednosti za vnos hranil, 2004; Mindel, 1991).</i>	24
<i>Tabela 3. Dnevna količina zaužite in izločene tekočine (Dervišević in Vidmar, 2009).</i>	29
<i>Tabela 4. Poraba energije v MET-ih pri nizko intenzivnih opravilih.</i>	48
<i>Tabela 5. Meje za indeks telesne teže (vir: United Kingdom Cross Sectional Reference Data 1997. Merila je sprejela Svetovna zdravstvena organizacija).....</i>	51
<i>Tabela 6. Antropometrične značilnosti igralk po starostnih kategorijah</i>	52
<i>Tabela 7. Dnevni vnos in poraba kalorij, energetska bilanca ter vnos kalorij na kg TT.....</i>	53
<i>Tabela 8. Statistično pomembne razlike med starostnimi kategorijami pri vnosu, porabi in energetske bilanci normalizirani s telesno maso.</i>	54
<i>Tabela 9. Spanje, trening in druge športne aktivnosti.....</i>	55
<i>Tabela 10. Vnos makro in mikrohranil po starostnih kategorijah</i>	57
<i>Tabela 11. F vrednosti in statično pomembno (p) za posamezne skupine makro in mikroživil.</i>	58
<i>Tabela 12. Dnevni vnos tekočine in vnos tekočine med treningom.....</i>	60
<i>Tabela 13. Sodelovanje s strokovnjakom za prehrano ter svetovanje trenerjev.</i>	60
<i>Tabela 14. Tveganje za nastanek razvoja triade.....</i>	65
<i>Tabela 15. Ocena tveganja za razvoj ŽŠT v odvisnosti od primernosti vnosa kcal.</i>	65

KAZALO SLIK

<i>Slika 1. Prehranska piramida (vir: http://www.prehrana.drustvo-dns.si)</i>	12
<i>Slika 2. Ženska športna triada (Nattiv idr. 2007).</i>	31
<i>Slika 3. Indeks telesne teže</i>	51
<i>Slika 4. Vnos makrohranil glede na priporočene vrednosti.</i>	55
<i>Slika 5. Vnos mineralov in vitaminov</i>	56
<i>Slika 6. Prehranjevanje in samopodoba</i>	62
<i>Slika 7. Delež kriteriji za povečano tveganje nastanka ŽŠT</i>	63

1. UVOD

Uspeti v športu, biti številka ena, je cilj h kateremu stremi večina, če ne kar vsi profesionalni športniki. Pri športnicah je ta želja po uspehu privedla do različnih metod treniranja in spreminjanja prehranskih navad. Poskus uresničitve atletskega potenciala v nekaterih primerih privede do ekstremnih vedenj, ki lahko imajo pri športnikih nezaželene in zdravja ogrožajoče posledice.

Z revolucijo o enakopravnosti med spoloma in po sprejetju dokumenta IX leta 1972, ki je vključeval ženske v športno vzgojo, se je število žensk v športu iz leta v leto povečevalo. Ko so bili zbrani dokazi, da športna aktivnost ne vpliva negativno na zdravje žensk (vprašanje reprodukcije) in da je adaptacija na športni napor enaka pri ženskah in moških ter da ne obstaja t.i. »šibki spol« ni bilo več razloga, da ženske ne bi bile prisotne v športu.

S perspektive zdravja, ki ima fizične, socialne in psihološke dimenzije, je zelo pomembno, da so ženske športno aktivne, saj ima vadba mnogo pozitivnih učinkov nanje. Tako kot moški imajo ženske enake koristi: izboljšanje kardiovaskularnih funkcij, zmanjšanje možnosti za nastanek raka na črevesju, izboljšanje mišično – skeletnega sistema, kot tudi znižano umrljivost in morbidnost. Pri ženskah pa se pozitivni učinki športa kažejo tudi v zvečani gostoti kosti, vplivu na menstrualne bolečine, zmanjšani možnosti za nastanek raka na prsni in pozitivnem vplivu na rojevanje.

Današnji sedeči način življenja vpliva na mnogo resnih tveganj za zdravje, na drugi strani pa lahko rigorozni treningi in tekmovalen način življenja prav tako ogroža zdravje in blagostanje fizično aktivnih žensk. Sama vključenost v šport še ne pomeni samo pozitivnih učinkov na zdravje, saj le-ta lahko povzroči tudi stres frakture in druge poškodbe. S pojavom vse večjega vključevanja žensk v šport in njihove želje po dosegu maksimalnih rezultatov, so se pojavile motnje, ki jih poprej ni bilo zaznati. Leta 1992 je združenje American College of Sports Medicine (ACSM) postavilo definicijo o novem sindromu, imenovanemu ženska športna triada. Ta naj bi vsebovala kombinacijo motenj hranjenja, amenorejo in osteoporozo. Sindrom naj bi bil vzrok zmanjšane uspešnosti v športu, stres fraktur, fizioloških in psiholoških problemov in celo smrti (Klugland Torstveit, 2004).

1.1 Športna prehrana

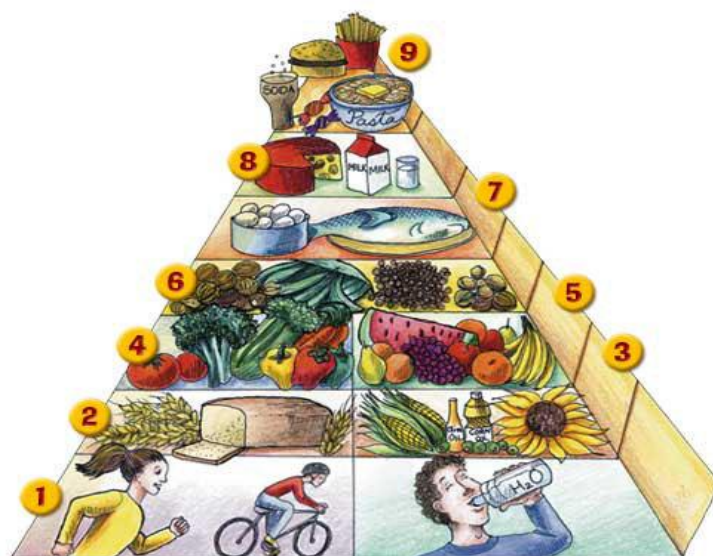
Citius, Altius, Fortius (višje, hitreje, močnejše), je znan rek iz OI v Parizu leta 1924. Da pa bi lahko športniki skočili čim višje, bili čim hitrejši in močnejši, morajo poleg pravilno izbranega treninga, paziti tudi na prehrano, saj le-ta odločilno vpliva na športni nastop. Zadostna in kvalitetna prehrana pred, med in po treningu ali tekmovanju, maksimira učinek treninga in uspešnost na tekmovanju. Vloga hrane je

zagotoviti gorivo da se proizvede energija, z njo vnašamo v telo vse esencialne sestavine skupaj s tekočino. Hrana izboljša športni nastop, z zmanjševanjem občutka napora.

Hrana zagotavlja toplotno in mehanično energijo za vzdrževanje temperature in opravljanje človeških aktivnosti, omogoča normalno rast in razvoj ter obnovo organizma, je dejavnik zdravstvene zaščite, preprečuje občutek lakote in žeje in nam daje gurmanske užitke (Bonen, 1990).

Športniki morajo povečati svoj dnevni energetski vnos, zaradi povečane porabe energije med treningom in da lahko vzdržujejo energetsko bilanco, ki jo lahko nadzorujejo z nadzorovanjem telesne teže in sestave ter vnosom hrane. V primerjavi z »nešportniki« je lahko potreba po energiji dvakrat ali v ekstremnih razmerah tudi več kot dvakrat večja (4.000-5.000 kcal). Prisotna pa je tudi povečana potreba po preostalih sestavinah hrane (vitamini, minerali, voda) (Dervišević in Vidmar, 2009).

Skrb za pravilno in zdravo prehrano športnika je sestavni del trenažno-tekmovalnega procesa. Kot okvir prehrane za športnike lahko služi tudi korigirana prehranska piramida, ki vsebuje tudi količino vode, ki je sestavni del prehrane športnika.



(1) PRIPOROČENO ZAUŽIVATI VEČKRAT -
(9) PRIPOROČENO ZAUŽIVATI MANJKRAT

Slika 1. Prehranska piramida (vir: <http://www.prehrana.drustvo-dns.si>)

Slika 1 prikazuje korigirano prehransko piramido, ki poleg živil vsebuje tudi športno aktivnost in vodo.

Trenutna veljavna priporočila v trenažno-tekmovalnem procesu se nanašajo tako na sestavo hrane in pijače, kot tudi na način prehranjevanja. Vsa ta priporočila pa morajo biti prilagojena vsakemu posameznemu športniku in vsaki posamezni športni disciplini.

Po priporočilih American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, and Dietitians of Canada (2009), naj bi bila prehrana športnikov sledeča:

- Športniki morajo zaužiti zadostno količino energije med periodami visoko intenzivnega in/ali dolgotrajnega treninga, da lahko vzdržujejo telesno težo in zdravje in maksimirajo učinke treninga. Premajhen energetski vnos lahko ima za posledico izgubo mišične mase, menstrualne nepravilnosti, izgubo gostote kosti oz. neuspeh pri pridobivanju le-te, povečano nevarnost za utrujenost, poškodbe in bolezni; in podaljšano trajanje regeneracijskega procesa.
- Telesna teža in sestava telesa naj ne bosta edina kriterija pri razvrščanju športnikov v posamezno športno disciplino, dnevna tehtanja se odsvetujejo. Optimalna raven telesne maščobe je odvisna od spola, starosti in dedovanja in je lahko športno specifična. Tehnik ugotavljanja telesnih maščob je veliko kot tudi omejitev. Diete za izgubo telesne teže (maščobe), se naj izvajajo izven sezone oz. se naj začnejo pred tekmovalno sezono in naj bodo pod nadzorom kvalificiranega športnega strokovnjaka za prehrano.
- Priporočila za dnevni vnos OH se gibljejo od 6 do 10 g/kg telesne teže. OH vzdržujejo raven glukoze v krvi med vadbo in nadomestijo izgubljeni mišični glikogen. Količina OH je odvisna od celotne dnevne energetske porabe atleta, tipa športa, spola in zunanjih dejavnikov (vreme, nadmorska višina).
- Priporočila za beljakovine za vzdržljivostne športnike in za športnike ki trenirajo za moč, se gibljejo od 1,2 do 1,7 g/kg telesne teže. Tem zahtevam lahko ugodimo brez proteinskih dodatkov k prehrani oz. amino-kislinskih dopolnil. Energetski vnos, zadosten za vzdrževanje telesne teže, je nujen za optimalno porabo proteinov in uspešnost v športu.
- Vnos maščob naj bo okoli 20% do 35% celotnega energetskega vnosa. Uživanje manj kot 20% energije iz maščob, ne pripomore k izboljšanju športnega nastopa. Maščoba je vir energije, v maščobi topnih vitaminov, in esencialnih maščobnih kislin in je pomembna v prehrani športnikov. Visoko maščobne diete niso primerne za športnike.
- Atleti, ki zmanjšujejo energetski vnos ali uporabljajo stroge režime za zmanjšanje telesne teže, izločajo eno ali več skupin živil iz prehrane ali uživajo visoko ali nizko OH dieto z nizko gostoto mikronutrientov, so v večji nevarnosti za pomanjkanje mikrohranil. Atleti naj bi zaužili vsaj priporočene dnevne količine hranila (RDA).
- Dehidracija (deficit vode večji od 2-3% telesne mase) zmanjša zmogljivost izvedbe, zato je pomembna zadostna količina vnosa pred, med in po treningu za zdravje in optimalni nastop. Cilj pitja je preprečiti dehidracijo med

vadbo in posamezniki naj nebi popili več kot so se preznojili. Po vadbi naj bi spili 450-675 ml tekočine za vsak 0,5 kg izgubljen med vadbo.

- Pred vadbo naj bi prigrizek zagotovil zadostno količino tekočine za vzdrževanje hidracije, le-ta naj ima relativno malo maščob in vlaknin, da pospeši želodčno praznjenje in minimizira želodčno-črevesni stres. Vsebuje naj relativno velik delež OH, da maksimira ohranjanje glukoze v krvi, naj bo zmeren s proteini, sestavljen iz športniku poznane hrane in naj ga športnik dobro prenaša.
- Med vadbo je primarni cilj porabe hranil nadomestitev izgub vode in zagotovitev OH (približno 30-60g/h) za vzdrževanje ravni glukoze v krvi. Ti napotki so še posebej pomembni za vzdržljivostne discipline, ki trajajo več kot 1h, ko atlet ni zaužil zadosti hrane ali vode pred vadbo, ali ko je atlet izpostavljen izjemnim razmeram (vročina, mraz, nadmorska višina).
- Po vadbi je glavni cilj zaužiti zadostne količine tekočine, elektrolitov in energije iz OH, da se nadomesti mišični glikogen in zagotovi hitro regeneracijo. OH vnos približno 1-1,5 g/kg telesne teže med prvimi 30 min in nato vsake 2h za 4-6 ur, da se nadomestijo glikogenske rezerve. Proteini zaužiti po vadbi bodo zagotovili aminokislino za izgradnjo in popravilo mišičnega tkiva.
- Na splošno vitaminska in mineralna nadomestila niso potrebna, če atlet zaužije zadostne količine energije iz raznovrstne prehrane, za vzdrževanje telesne teže. Priporočila za nadomestila, ki se ne nanašajo na vadbo, kot je folna kislina za ženske ki so noseče, se priporočajo. Multivitaminski/mineralni dodatki se priporočajo športnikom, ki so na dieti, ki zaradi navade izločajo določeno skupino hranil, so bolni ali okrevajo po poškodbah ali imajo specifično pomanjkanje mikrohranil. Posamezni hranilni dodatek k prehrani je primeren za specifične medicinske in prehranske razloge (npr., železov dodatek za anemijo pomanjkanja železa).
- Športniki vegetarijanci so v nevarnosti nizkega energetskega vnosa, proteinov, maščob in ključnih mikrohranil kot je železo, kalcij, vitamin D, riboflavin, cink in vitamin B₁₂. Priporočeno je posvetovanje s strokovnjakom za prehrano, da bi se izognili tem težavam.

2. ENERGIJSKI PROCESI MED TELESNO AKTIVNOSTJO

Presnova ali metabolizem, je skupek številnih biokemičnih procesov v organizmu, s pomočjo katerih organizem zaužito hrano pretvori v sebi lastne molekule, za izgradnjo telesa in v energijo za izvajanje aktivnosti (Dervišević in Vidmar, 2009).

2.1 Energijski sistemi

Vsa energija, ki »poganja« celične funkcije kot npr. mišična kontrakcija, je v ATP (adenozin trifosfat) obliki. To je visoko energijska molekula ki je v mišicah v omejenih količinah (~ 5 mmol/ kg mokre teže), zato se mora ATP stalno obnavljati. Na razpolago so trije procesi, ki zagotavljajo vzpostavljanja razmerja ATP-ADP. Za proizvodnjo 1 mola ATP je potrebno 30kJ energije (Lasan, 2005).

Energija za mišično delo med samo vadbo, se tvori iz fosfatne in glikolitične (obe sta anaerobni) ter oksidativne (aerobna) poti. Fosfatni sistem se uporablja za kratkotrajna in intenzivna mišična krčenja (sunek, štart, ...), ki ne trajajo več kot 5-10s. Poteka brez prisotnosti kisika, cepitev vezi med kreatinom in fosfatom pa katalizira encim kreatin kinaza, ob prisotnosti magnezijevih ionov (Lasan, 2005).



Drugi **anaerobni način** je glikolitični, v katerem sta udeležena glukoza iz krvi in mišični glikogen. Uporablja se predvsem v visoko intenzivnih vajah, ki trajajo od 30 s do 3 min, po tem času pa vadba postaja vse bolj aerobna (Meltzer, 2005). Približno 25% do 30% vsega mišičnega glikogena se porabi pri 30s sprintom ali vadbi z utežmi. Tako fosfatna kot glikolitična pot nista sposobni priskrbeti dovolj energije za kontrakcijo mišic pri visoki intenzivnosti dalj časa kot ~ 2-3 min.

Aerobni način, kjer se energija sprošča ob prisotnosti kisika, oskrbuje telo z energijo pri vadbi in opravilih, ki so nižje intenzivnosti in dolgo trajajoče (več kot 2-3 min). Za substrat se uporablja mišični in jetrni glikogen, maščobne kisline (znotrajmišične, krvne in iz adipoznega tkiva) in v redkih primerih tudi aminokisline (iz mišic, krvi, jeter in črevesja). Tako se v aerobnem procesu presnove energija pridobiva iz vseh osnovnih sestavin prehrane (OH, maščobe, beljakovine), vendar pa se delež pridobljene energije med posameznimi sestavinami razlikuje (Dervišević in Vidmar, 2009). Primeri kjer se uporablja aerobni način je npr. tek na 1500m, polmaraton, maraton, vzdržljivostno kolesarjenje ali plavanje 1500m. Samo aerobni način lahko proizvede tolikšno količino ATP, ki zadostuje za dalj časa, pri tem pa sodelujeta procesa Krebsovega cikla in elektronskega transportnega sistema.

Preklop iz anaerobnega v aerobni način se ne zgodi nenadno, kot tudi ni proizvodnja energije čisto povsem odvisna samo od enega načina. Ali se energija proizvaja na

aerobni oz. anaerobni način in kdaj se zgodi preklon med njima, poleg prisotnosti kisika, vpliva tudi intenzivnost, trajanje, frekvenca, tip aktivnosti, spol in kondicijska pripravljenost posameznika, kot tudi pred vadbo zaužita hrana in energijske rezerve (Mougus, 2006).

2.2 Pretvorbe vira energije glede na trajanje vadbe

Približno 50% – 60% energije se v 1-4 urah neprekinjene vadbe pri 70% maksimalni kisikovi kapaciteti pridobi iz ogljikovih hidratov, ostali delež pa iz maščobnih kislin. Večji delež energije iz maščobnih kislin se pridobi, če je intenzivnost manjša, to so predvsem mišični trigliceridi. Treening ne vpliva na spremembo celotne količine energije ki se porabi, pač pa na deleže pridobljene energije iz ogljikovih hidratov in maščob. Aerobni trening torej poveča odvisnost aerobnega načina od maščob in zmanjša delež energije, ki se pridobi iz OH (Coyle, Jeukendrup, Wagenmakers, Saris, 1997).

2.3 Športnikove potrebe po energiji

Športnikov cilj je zagotoviti zadostne količine energetskih potreb s hrano, saj le ta omogoča optimalen trenajžno-tekmovalni proces. **Energetska bilanca** se vzpostavi ko so potrebe po energiji izenačene z energetskim vnosom. Energijo lahko dovajamo v telo s hrano in celotni energetski vnos je seštevek hrane, ki smo jo zaužili čez dan (energija iz hrane, tekočin in prehranskih dopolnil). Dnevna poraba energije je seštevek **bezalnega metabolizma** (BM), ki je energijska potreba organizma v mirovanju, kjer se energija uporabi za presnovo hrane, izločanje in delovanje notranjih organov in tkiv v termonevtralnem okolju, termogeneze (nastajanje toplote v organizmu) in energije porabljene pri fizični aktivnosti (Klass, 1992). Termogeneza porabi okoli 10% energije, odvisno od makronutrientov v zaužiti hrani. Najbolj pa se spreminja odstotek energije, ki se porabi za fizično aktivnost in se giblje od 25%-30%, vse do 75% v ekstremnih razmerah (Klass, 1992). Na bazalni metabolizem vplivajo spol, starost, telesna teža, telesna višina in telesna površina, lahko pa tudi hormoni, klima, telesna temperatura in stres. Poznamo različne formule za izračun BM, najpogosteje uporabljena je Harris-Benediktova:

- Za moške: $66,5 + (13,75 \times TT) + (5,003 \times TV) - (6,78 \times S)$
- Za ženske: $65,1 + (9,65 \times TT) + (1,85 \times TV) - (4,68 \times S)$

TT= telesna teža TV= telesna višina S= starost

Alternativna metoda za izračun porabe energije je uporaba metaboličnega ekvivalenta (MET), ki se spremlja 24 ur. MET je količina energije, ki jo telo uporabi med aktivnostjo, ki je usklajena s količino energije, ki se uporabi v mirovanju. Telo v

mirovanju uporabi približno 3,5 mililitrov kisika na kilogram telesne teže v minuti (3,5 ml/kg ·min) in se imenuje 1 MET. Če aktivnost poviša potrebo po energiji za 3×, to označimo kot 3 MET intenzivnostne stopnje (Hoffman, 2006).

$$\text{Poraba energije (kcal/min)} = (\text{MET} \times 3,5 \times \text{TT}) / 200$$

Športniku, ki ne zaužije dovolj energije za vzdrževanje telesne teže in sestavo telesa, torej ko poraba presega vnos dalj časa, se koristi treninga zmanjšujejo. S tem problemom se soočajo predvsem športnice, katere zaužijejo tudi samo ≤1800-2000 kcal. Če se ta trend negativne bilance nadaljuje dalj časa, lahko pripelje do izgube telesne teže in motenj v endokrini funkciji (Beals in Houtkooper, 2006; Gabel, 2006).

Zmanjševanju energetskega vnosa se telo prilagodi tako, da za gorivo uporabi maščobe in mišično tkivo, to pa vodi k zmanjševanju moči in vzdržljivosti kot tudi zmanjšani odpornosti, poslabšajo pa se tudi funkcije endokrinega in mišičnoskeletnega sistema. Dolgotrajen nizko energetske vnosa ima za rezultat slabši vnos hranil, predvsem mikrohranil, ki lahko ima za posledico metabolične nepravilnosti, ki so povezane s pomanjkanjem hranil kot tudi zmanjšano vrednost BM v mirovanju. Najnovejši koncept energetske razpoložljivosti, ki je definiran kot vnos hranil kateremu se odšteje energija porabljen na treningu in normalizirana s pustom maso telesa, naj bi predstavljal količino energije, ki naj bi zagotovila telesu, da po treningu opravlja vse potrebne funkcije, ki mu jih je objekt izpostavljen. Vrednost za ženske naj bi znašala 30 kcal/kg in je najmanjši prag razpoložljive energije za ženske (Otten, Hellwig, Mayers, 2006).

3. TELESNA SESTAVA ŠPORTNIKA

Tako sestava telesa kot telesna teža pomembno vplivata na optimalno športno pripravo. Telesna teža vpliva na hitrost, vzdržljivost in moč, medtem ko sestava vpliva na športnikovo moč, agilnost in izgled. Nekateri športi narekujejo sestave teles, ki za posameznega športnika ni najbolj primerna. Primer so športi, kjer so športniki razporejeni po težavnostnih kategorijah kot je npr. rokoborba. Športniki morajo za posamezno težavnostno skupino pridobiti ali izgubiti telesno težo. Plesalci, telovadci, potapljači, drsalci, baletniki, skakalci so mnogokrat prisiljeni, da izgubljajo telesno težo in maščobe za čim bolj vitko postavo, čeprav je njihova telesna teža usklajena. To lahko privede do poslabšanja rezultatov in v skrajnih primerih tudi do razvoja prehranskih motenj.

Na sestavo telesa vplivajo starost, spol, genetika in posamezna športna panoga, na spreminjanje le-te pa se je potrebno individualno posvetiti vsakemu športniku. Optimalna tekmovalna telesna teža naj bo določena ko je športnik zdrav in v formi. Ko se odločimo za spreminjanje telesne teže, naj bodo cilji določeni individualno in deleži telesne maščobe določeni točkovno. Najnižji procent telesne maščobe, ki še ni ogrožajoč za zdravje, je pri moških 5%, pri ženskah pa 12% (Heymsfield, Lohman, Wang, Going, 2005). Kot rečeno, pa je potrebno procent telesne maščobe določiti vsakemu posameznemu športniku posebej in ne sme biti edino merilo za razvrščanje v posamezne športne discipline. Poznamo več načinov za merjenje telesne sestave kot so podvodno tehtanje, absorpcija x-žarkov, pletizmografija in merjenje telesnih gub.

4. MAKROHRANILA V ŠPORTU

4.1 Ogljikovi hidrati (OH)

Ogljikovi hidrati (OH) so najpomembnejše vir energije v hrani in so odločilni za zagotavljanje nemotenega delovanja centralnega živčnega sistema (glukoza) in polnjenja energijskih rezerv (glikogen) v jetrih in mišicah (Dervišević 2009). Glavni vir OH so sladkorji, ki jih najdemo v sadju in zelenjavi.

Ogljikovi hidrati se po kemični strukturi delijo na **monosaharide** (glukoza, fruktoza, galaktoza), **disaharide** (saharoza, maltoza, laktoza) in **polisaharide** (škrob, glikogen, celuloza). Med sestavljene ogljikove hidrate spadajo tudi **oligosaharidi** (rafinoza, stahioza, verbaskoza), ki pa nimajo energetske vrednosti, imajo pa pomembno vlogo kot substrat za črevesno mikrofloro.

Glukoza (grozdni sladkor) se nahaja v sadju in nekateri zelenjavi, **fruktoza** (sadni sladkor) je v sadju in medu. **Saharoza** je navadni jedilni sladkor poznan kot trsni sladkor ali sladkor sladkorne pese. **Maltoza** nastaja pri razgradnji škroba v kalečem ječmenu, **laktoza** pa je sladkor v mleku. Glavni vir **škroba** so žita in žitni izdelki ter krompir, najdemo pa ga lahko tudi v zelenjavi in nezrelem sadju. **Glikogen** je razvejan polisaharid, ki nastaja v jetrih iz molekul glukoze in je glavna zaloga ogljikovih hidratov v jetrih in mišicah. **Celuloza** je poglobitni polisaharid v naravi in je glavna sestavina rastlinskih celičnih sten in opornih struktur, v prehrani jih imenujemo vlaknine (Dervišević in Vidmar, 2009).

V prehrani športnika naj bi bili prisotni predvsem polisaharidi, ki zagotavljajo optimalne potrebe trenajžno-tekmovalnega procesa. Takšna prehrana pa zagotavlja tudi ostala potrebna hranila kot so vlaknine, proteini, vitamini in minerali.

Ogljikovi hidrati se v telesu shranjujejo v obliki glikogena v jetrih in mišičnih vlaknih. V telesu lahko shranimo do okoli 400 gramov glikogena (100g jetrni in 300 g mišični), presežki ogljikovih hidratov pa se pretvorijo v maščobo, ki se shrani v podkožno maščevje. Jetrni glikogen služi predvsem za vzdrževanje stalne ravni glukoze v krvi in ima poleg zagotavljanja mišične aktivnosti, pomembno vlogo pri delovanju centralnega živčnega sistema. Mišični glikogen, ki predstavlja primarni izvor energije za mišično aktivnost v kratkotrajnih in visoko intenzivnih gibanjih, je za športnika zelo pomemben. Količine mišičnega glikogena lahko povečamo, s primerno prehrano in s treningom hipertrofije tudi na 500g in več. Zmanjševanje glikogenskih rezerv lahko povzroči, da telo začne uporabljati za gorivo proteine, kar povzroči tudi zmanjševanje mišične mase in s tem moči (Meltzer, 2005).

Funkcija ogljikovih hidratov:

- Vzdrževanje stalne ravni sladkorja v krvi (preprečevanje hipoglikemije)
- Oskrbovanje telesa z energijo pri visokointenzivni storilnosti
- Polnjenje glikogenskih rezerv

V procesu prebave se OH s pomočjo številnih encimov (ptialin, pankreasna amilaza, maltaza, laktaza, saharaza) razgradijo do monosaharida glukoze, ki je osnovna energijska vrednost. Organizem s pomočjo hormonov (inzulin, glukagon, kortizol, adrenalin) vzdržuje dokaj enakomerno raven glukoze v krvi in hkrati vpliva na njen prehod v jetra in mišice. Vrednost normalnega krvnega sladkorja na tešče so pod 5,6 mmol/l (Dervišević in Vidmar, 2009).

Energijska vrednost ogljikovih hidratov: 1g OH = 3,5 kcal

Okvirne dnevne potrebe po OH pri športni aktivnosti:

- Redno aktivni: 4,5-5 g OH/kg TT dan;
- Športi moči: 5-6 g OH/kg TT/ danTT/dan.
- Vzdržljivstni športi (trajanje več kot 90 min): 8-10 g OH/kg.

Povprečna dnevna poraba OH za odraslega človeka znaša okoli 500 gramov, pri športnikih pa tudi do 1000 gramov na dan (Dervišević in Vidmar, 2009).

4.2 Glikemični indeks (GI)

Navzočnost glukoze v krvi imenujemo *glikemija*. Če glukozno stanje ni vzdrževano, se koncentracija krvnega sladkorja lahko poveča – *hiperglikemija* ali zmanjša – *hipoglikemija*. Hiperglikemija nastopi, če trebušna slinavka izloči v kri premalo inzulina, preveč inzulina pa izzove hipoglikemijo oziroma upadanje krvnega sladkorja (Hren, 2000).

V zgodnjih 80-ih letih prejšnjega stoletja so kanadski nutricionisti prepoznali nepredvidljivost glukoznega odziva in so zato uvedli koncept glikemičnega indeksa (GI). Gre za dodatek k informaciji o kemijski sestavi živil v prehranskih tabelah in predstavlja temelj v sestavljanju jedilnikov z ogljiko-hidratnimi živil, vključenih v prehrano pacientov s sladkorno boleznijo ali s povečano vsebnostjo trigliceridov v krvi, med zdravimi pa še posebej športnikov (Hren, 2000).

Glikemični indeks odseva hitrost prebave in absorpcije z ogljikovimi hidrati bogate hrane (Hren, 2000). Večina enostavnih OH (monosaharidi, disaharidi, oligosaharidi) hitro in visoko dvigne raven krvnega sladkorja, medtem ko ga sestavljeni OH (polisaharidi) zvišajo počasneje in tudi manj.

Tabela 1. Glikemični indeks različnih živil

Klasifikacija	Vrednosti GI	Živila
Nizek GI	<55	Mleko, rjavi riž, hruške, jabolka, grah, jogurt, slive, polnozrnat kruh, fruktoza
Srednji GI	56-70	Rezanci, špageti, testenine, pomaranče, čokolada, krompirjev čips, beli riž, otrobi, koruza, ovsena in ajdova kaša, polnozrnat piškoti, grozdje
Nizek GI	71-100	Beli kruh, krompir, banane, melone, koruzni kosmiči, med, glukoza, športni napitki z glukozo, domači piškoti, sladkorji (razen fruktoze), maltodekstrin

V Tabeli 1 so prikazana živila z različnim glikemičnim indeksom.

4.3 Beljakovine

Beljakovine so osnovni gradbeni element vsake celice organizma. Sestavljene so iz verige aminokislin, ki vsebujejo dušik, fosfor, žveplo in železo. Predstavljajo osnovno bazo za rast in razvoj organov in tkiv. Človeško telo sestavlja 21 aminokislin, med njimi je 8 oz. 9 esencialnih, kar pomeni, da jih telo nujno rabi za svoj razvoj, ni pa jih sposobno tvoriti, zato jih v telo vnašamo s hrano. Splošno razvrščamo med esencialne aminokislino: valin, levcin, izolevcin, fenilalanin, treonin, triptofan, metionin in lizin (Dervišević in Vidmar, 2009).

Biološka vrednost beljakovin nam pove neto izkoristek beljakovin v telesu (Dervišević in Vidmar, 2009). Beljakovine visoke biološke vrednosti (nad 80%), omogočajo optimalen dnevni vnos, brez obremenjevanja organizma zaradi prevelike količine. Beljakovine z visoko biološko vrednostjo, vsebujejo veliko količino esencialnih aminokislin. Mednje spadajo beljakovine živalskega porekla (jajca, meso, mleko, sir). Najvišjo biološko vrednost rastlinskega izvora vsebuje soja (Salo in Rieward, 2008).

Telo ne more shranjevati beljakovin kot v primeru ogljikovih hidratov in maščob. Vse beljakovine v telesu so funkcionalne beljakovine, kar pomeni da so npr. del strukture tkiv, del metaboličnega sistema, hormonov, itn.

Priporočene dnevne količine beljakovin za športnike so večje in se razlikujejo glede na vrsto športa. Večje količine ne prispevajo k večji hipertrofiji mišic in iz zdravstvenih razlogov niti niso priporočljive (Dervišević in Vidmar, 2009):

- vzdržljivostni športi: 1,2-1,4 g/kg TT/dan;
- športi moči in hitrosti: 1,4-1,8g/kg TT/dan.
- gradbeni element celic in življenjskih sokov
- sestavni del hormonov, encimov in protiteles
- nosilci genetskih lastnosti
- vir energije

Beljakovine se v procesu prebave s pomočjo nekaterih encimov (pepsin, tripsin, himotripsin) najprej razgradijo na aminokislino. Aminokislino nastalo pri prebavi nato telo uporabi za tvorbo lastnih aminokislin (anabolizem), ali pa se v procesu katabolizma spremenijo v maščobo oz. ogljikove hidrate (glukoneogeneza) in se uporabijo kot vir energije (Dervišević in Vidmar, 2009).

4.4 Maščobe

Maščobe so drugi najpomembnejši, a največji potencial energije za športnika. Poleg energije zagotavljajo tudi toplotno zaščito organizma, ščitijo vitalne organe pred udarci, so vir nekaterih vitaminov (A, D, E, K) in dajejo okus hrani. Kemijsko so maščobe estri glicerola in višjih maščobnih kislin, ki vsebujejo alkilne verige s 4 do 28 C atomi in karboksilno skupino. Moško telo v povprečju sestavlja okoli 15% maščob, žensko pa okoli 25% (Salo in Riewald, 2008).

Maščobe delimo na **mononenasičene**, **polinenasičene** in **transmaščobne kisline**. **Mononasičene** po kemijski sestavi vsebujejo eno dvojno vez in so pri sobni temperaturi v tekočem stanju. Glavni vir so rastlinske maščobe, ki jih najdemo v olivah, semenih, oreščkih in avokadu. Imajo pomembno vlogo pri zniževanju ravni LDL holesterola v krvi. **Polinasičene omega 3** (linolinska) maščobe imajo v svoji strukturi dve ali več dvojnih vezi. Najdemo jih v ribah kot so npr. plave ribe, sardele, tuna, losos, **nenasičene omega 6** (linolna) pa v sončničnih semenih, pšeničnih kalčkih, sezamu, soji, koruzi in orehih. **Transmaščobne kisline oz. nasičene maščobne kisline** nimajo dvojnih in trojnih vezi in so zato bolj stabilne od nenasičenih. Pri sobni temperaturi so navadno v trdi obliki, najdemo pa jih v kokosovem olju, mleku in mlečnih izdelkih, palminem olju, maslu, masti, čokoladi, lupinastem sadju, maščobah v mesu in mesnih izdelkih (Dervišević in Vidmar, 2009).

Maščobe so v telesu shranjene kot trigliceridi v maščobnih celicah, ki sestavljajo adipozno tkivo, nekaj se jih shrani znotraj mišičnih celic in nekaj v obtoku krvi vezane na albumin. Adipozno tkivo najdemo pod kožo t.i. podkožno maščobno tkivo, nekaj pa je shranjenih okoli organov kot je srce in jetra in imajo vlogo ščite. Zaloge maščob so tako rekoč neomejene, zato je nevarnost pomanjkanja maščob majhna, pogosteje pa obstaja nevarnost pretiranega uživanja maščob, ki povišajo celokupni LDL holesterol in trigliceride, ki so škodljive zdravju. Priporočeno je uživanje rastlinskih nenasičenih maščob.

Priporočene vrednosti maščob za športnika:

- Delež maščob v prehrani naj ne bi presegal 30% energijske porabe
- Vsaj 80% maščob naj sestavljajo nenasičene maščobne kisline
- V deležu maščob naj ne bo več kot 10% nasičenih maščobnih kislin
- 1 g maščob/ kg TT/ dan je še priporočljivo za športnika.

Maščobe imajo v telesu mnogo pomembnih funkcij:

- Največji potencialni vir energije
- Mehanična zaščita organov
- Toplotna zaščita organizma
- Vir vitaminov (A, D, E, K)
- Dajejo okus hrani

V procesu prebave se maščobe s pomočjo žolčnih kislin in encima lipaze razgradijo do hilomikronov in končnih produktov trigliceridov in maščobnih kislin. Lipoliza je proces razgradnje maščob. Pospešujejo jo hormoni kortizol in kateholamini (adrenalin in noradrenalin) ter rastni hormon. Skladiščeni trigliceridi razpadejo na proste maščobne kisline in glicerol. Proste maščobne kisline v procesu beta oksidacije prek mitohondrijev in koencima A vstopijo v Krebsov cikel trikarbonskih kislin in sodelujejo pri nastanku ATP ().

Maščobe so največji potencialni vir energije: 1g M = 9 kcal.

5. MIKROHRANILA V ŠPORTU

5.1 Vitamini

Vitamini so organske substance, pomembne za življenje. Nimajo energetske vrednosti, pač pa številne regulacijske, zaščitne in vzpodbudne funkcije v telesu (Dervišević in Vidmar, 2009). Sodelujejo v procesu metabolizma in nekateri imajo tudi funkcijo antioksidantov (A, C in E). Pomanjkanje vitaminov (hipovitaminoza) ogroža zdravje in lahko povzroči tudi nekatera obolenja kot je rahitis, skorbut, beri beri, in še nekatera druga.

Vitaminov, razen v nekaterih primerih, naše telo ne more izdelovati, zato jih v telo vnašamo s hrano. Vitamine med sabo ločimo po tem ali so topni v vodi ali so topni v maščobah, poimenovani pa so po abecedi.

Tabela 2. Seznam posameznih vitaminov, njihovih virov in funkcij ter dnevno priporočen vnos (Referenčne vrednosti za vnos hranil, 2004; Mindel, 1991).

VITAMIN	OSNOVNA FUNKCIJA	PREHRANSKI VIRI	PRIPOROČENI VNOS (enot/dan)
Vitamini, topni v maščobi			
vitamin A (retinol)	Odpornost proti infekcijam. Preventiva pred boleznimi oči in kože, pospešen razvoj kosti in kože.	Jetra in zelenolistna zelenjava z veliko vsebnostjo provitamin A (β -karotena) ter maščobe, jajca, meso –v manjših količinah.	0,8 do 1,1 mg za ženske oz. moške.
vitamin D (kalciferol)	Pospešena absorpcija kalcija. Razvoj kosti in zob.	Ribje olje, mastne ribe (slanik, skuša), jetra, margarina (obogatena z vitaminom D) in jajčni rumenjaki.	5 μ g za otroke in odrasle.
vitamin E (tokoferol)	Zaščita proti peroksidaciji lipidov, vpliva na imunski sistem in na razmerje holesterola in fosfolipidov v embranah, posredna vloga pri celičnem dihanju.	Olje iz pšeničnih in koruznih kalčkov, sončnično, repično in sojino olje. Pšenični kalčki in lešniki prav tako vsebujejo omembe vredne količine.	8 do 15 mg za otroke in odrasle.
vitamin K	Strjevanje krvi.	Zelena vrsta zelenjave. Pomembne količine spojina z učinkom vitamina K so tudi v mleku, mišičnem mesu, jajcih, žitih, sadežih.	60 do 70 μ g za ženske in moške.
Vitamini, topni v vodi			
vitamin B1 (tiamin)	Spodbuja rast, pomaga pri prebavi, skrbi za normalno delovanje živčnega sistema, mišic in srca.	Suh kvas, riževe luščine, polnovredno žito, oves, arašidi, svinjina, večina zelenjave in mleko.	1,0 do 1,3 mg za ženske in moške.

vitamin B2 (riboflavin)	Pomaga pri rasti in plodnosti, koristen za vid, sodeluje pri energijski presnovi.	Mleko in mlečni izdelki, mišično meso, ribe, jajca in polnozrnati izdelki.	1,2 do 1,6 mg za ženske in moške.
niacin	Udeležen pri izgradnji in razgradnji OH, maščobnih kislin in aminokislin.	Pusto meso, drobovina, ribe, mleko in jajca. Tudi kruh, pecivo in krompir.	13 do 17 mg za ženske in moške.
vitamin B6 (piridoksin)	Presnova aminokislin, vpliva na funkcijo živčnega sistema, imunsko obrambo in sintezo hemoglobina.	Piščančje meso in svinjina, ribe, nekatere vrste zelenjave (stročji fižol, leča, motovilec), krompir, banane, polnozrnati proizvodi in soja.	1,2 do 1,6 mg za ženske in moške.
folna kislina (folat)	Tvorba novih celic.	Pšenični kalčki, soja, pomaranče, grozdje, krompir, meso, jetra, mleko in mlečni izdelki ter nekatere vrste zelenjave (paradižnik, zelje, kumare, špinača).	400 µg.
pantotenska kislina	Razgradnja maščob, OH, in različnih aminokislin. Sinteza maščobnih kislin in holesterola.	Jetra, mišično meso, ribe, mleko, polnozrnati izdelki in stročnice.	5 do 6 mg za otroke in odrasle.
biotin	Presnova maščob in beljakovin.	Jetra, soja, jajčni rumenjaki, oreški, ovseni kosmiči, špinača, šampinjoni in leča.	30 do 60 µg za ženske in moške.
vitamin B12 (kobalamin)	Preprečevanje slabokrvnosti, presnova živčnega sistema.	Jetra (najzdatnejši vir), mišično meso, ribe, jajca, mleko in sir (ni prisoten v rastlinski hrani).	3.0 µg za moške in ženske.
vitamin C	Rast, obnova tkiv, tvorba kosti in odpornost.	Sadje in zelenjava (posebej bogati viri so jagode rakitovca, rdeča in zelena paprika, brokoli, črni ribez, kosmulje in citrusi (agrumi)).	60 mg za moške in ženske.

V Tabeli 2 so naštetni vsi vitamini, njihove funkcije s prehranskimi viri, naveden je tudi dnevni priporočen vnos.

Športna aktivnost poveča metabolizem in zviša produkcijo potencialno škodljivih prostih radikalov. Dnevna prehrana naj bi tako bila bogata z antioksidanti – vitamini. Z zadostno in uravnoteženo prehrano zagotovimo zadosten vnos vitaminov v telo športnika, zato dodaten vnos ni potreben. Če prekoračimo dnevno priporočene vrednosti vnosa vitaminov, ne izboljšamo športne zmogljivosti, lahko celo škodujemo zdravju (toksičnost in hipervitaminoza) (McArdle idr., 1996).

5.2 Minerali

Minerali so življenjsko pomembne anorganske snovi, ki jih organizem sam ne more proizvajati, zato jih moramo v telo vnašati s hrano. Pomembno je, da dnevno zadostimo potrebam po določenem mineralu, saj jih ne moremo shranjevati oz. so te zaloge minimalne. Minerali v telesu predstavljajo 4% telesne teže (Dervišević in Vidmar, 2009).

Značilnosti in vloga mineralov v telesu (Dervišević in Vidmar, 2009):

- So sestavni del skeleta (Ca, P, Mg, Fe) in telesnih tekočin (elektroliti),
- Vzdržujejo ravnovesje med telesnimi tekočinami (Na, K),
- So gradbeni material za tkiva (kosti, zobje),
- So sestavni deli encimov in encimskih sistemov (koencimi),
- Udeleženi so pri številnih telesnih funkcijah (krčljivost mišic, živčna prevodnost, acido-bazno ravnovesje),
- Skupaj z encimi in vitamini sodelujejo pri različnih ravneh celičnega metabolizma.

Makrominerali so anorganske sestavine prehrane, katerih dnevne potrebe znašajo nad 50 miligramov. Mednje sodijo: kalcij, magnezij, fosfor, natrij, žveplo, kalij, klorid.

Mikrominerali ali minerali v sledih, pa so anorganske snovi, katerih potreben dnevni vnos je manjši od 50 miligramov. Poznanih je 14 mikroelementov in ti so: železo, cink, baker, selen, krom, jod, fluor, mangan, molibden, nikelj, silicij, vanadij, arzen, kobalt (Dervišević in Vidmar, 2009).

Seznam posameznih mineralov, njihovih virov in funkcij ter dnevno priporočen vnos (Referenčne vrednosti za vnos hranil, 2004):

Natrij ima pomembno vlogo pri ravnotežju kislin in baz v telesu ter v prebavnih sokovih. Le majhen del natrija v telesu se nahaja v intracelularni tekočini in je tam pomemben za membranski potencial celičnih sten in za encimske aktivnosti. Uživanje natrija pri odraslem poteka pretežno v obliki kuhinjske soli (NaCl) in lahko močno niha. Od večjega uživanja ni pričakovati nobenih prednosti, vsekakor pa negativne učinke (povišanje krvnega pritiska). Ker so lahko klimatski vplivi in fizična aktivnost zelo različni, naj bi minimalen vnos znašal 550 mg natrija na dan. Ob močnem potenju se izgubi več kot 0,5 g natrija na liter znoja, zato je potreben vnos natrija ustrezno povečati.

Klorid ima pomembno vlogo pri ionski bilanci ter v gospodarjenju s kislinami in bazami. Ocenjena vrednost za minimalen vnos je 830 mg/dan. Dodatne potrebe po kloridu po močnem potenju proporcionalno ustrezajo dodatnim potrebam po natriju.

Kalij je potreben za ohranjanje elektrolitne homeostaze in za rast celične mase. Izločanje kalija s potenjem igra majhno vlogo, saj se ga kar 90% izloči prek ledvic. Priporočen minimalen vnos je 2000 mg/dan. Kalij je v običajnih živilih, pretežno rastlinskih (banane, krompir, suho sadje, špinača, šampinjoni), vsebovan v zadostni količini.

Kalcij ioni so nepogrešljivi za življenjsko sposobnost vsake celice. Imajo pomembne funkcije pri stabiliziranju celičnih membran, intracelularnem posredovanju signalov, prenosu dražljajev v živčnem sistemu, elektromehanični vezavi v mišicah ter pri strjevanju krvi. Pomembna funkcija je tudi tvorba in vzdrževanje kosti in zob. Priporočen vnos kalcija je 1000 mg/dan. Mleko in mlečni izdelki so dober vir kalcija za vsa starostna obdobja. Prav tako lahko prispevajo k pokrivanju potreb po kalciju tudi nekatere vrste zelenjave (npr. brokoli, ohrovt, koromač, por) in nekatere mineralne vode (> 150 mg kalcija/l).

Fosfor je sestavni del membran in nukleinskih kislin, ki se nahajajo v vseh živih celicah. Prav tako je bistven element presnove v celicah in puferskega sistema, ki ohranja konstanten pH krvi. Praktično se nahaja v vseh živilih. Priporočen vnos je 700 mg/dan.

Magnezij aktivira številne encime, posebej encime energijske presnove. Udeležen je pri sintezi nukleinskih kislin in ima pomembno vlogo v okviru mineralizacije kosti, prenosu dražljajev ter pri kontrakciji mišic. Priporočen vnos je 300 do 400 mg/dan za ženske oz. moške. Dobri viri magnezija so polnozrnat žitni proizvodi, mleko in mlečni izdelki, jetra, perutnina, ribe, krompir, mnoge vrste zelenjave, soja ter jagodičje, pomaranče in banane.

Železo je pomembna sestavina številnih aktivnih skupin, ki prenašajo kisik in elektrone (hemoglobin in mioglobin ter različni encimi). Pomanjkanje železa lahko negativno vpliva na fizično zmogljivost in moti termoregulacijo. Tudi imunski sistem je odvisen od železa, kronično zmanjšan vnos pa vodi do anemije. Priporočen vnos je 10 do 15 mg/dan za moške oz. ženske. Na podlagi zaužite količine, pogostosti uživanja in vsebnosti železa so kruh, meso, klobase in zelenjava najpomembnejši viri vnosa železa.

Jod učinkuje kot sestavina hormonov ščitnice. Priporočen vnos je 150 do 200 µg/dan. Veliko joda je praviloma v ribah in morskih proizvodih.

Fluorid deluje preventivno proti kariesu, zato ga prištevajo med za zdravje potrebne elemente. Ima tudi funkcijo pri mineralizaciji kosti in zob. Orientacijska vrednost za skupne vnose fluoridov s hrano, pitno vodo ter prehranskimi dopolnili v obliki fluoridov za preprečevanje kariesa je 3,1 do 3,8 mg/dan za ženske oz. moške.

Cink v presnovi izpolnjuje specifične funkcije kot sestavina ali aktivator številnih encimov v presnovi beljakovin, OH, maščob in nukleinskih kislin, hormonov in receptorjev ter pri skladiščenju inzulina in v imunskem sistemu. Priporočen vnos je 7,0 do 10,0 mg/dan. Dobri viri cinka so govedina, svinjina, perutnina, jajca, mleko in sir.

Selen je antioksidant in ima direkten antikarcinogeni učinek. Kot odraz pomanjkanja selena so opazili motnje mišične funkcije. Ocenjena vrednost za primerne vnose selena je 30 do 70 µg/dan. Uživanje poteka predvsem prek mesa, rib in kurjih jajc. Precej selena je tudi v leči in beluših.

Baker je v telesu pomemben za vezavo železa v hemoglobin. Ocenjena vrednost za primerni vnos bakra je 1,0 do 1,5 mg/dan. Dobri viri bakra so žitni izdelki, drobovina (jetra), ribe, lupinarji, oreški, kakav, čokolada, kava, čaj in nekatere vrste zelenjave.

Mangan je potreben za normalno zgradbo kosti, poleg tega večinoma nespecifično aktivira številne encime. Primeren vnos je 2,0 do 5,0 mg/dan. Živila rastlinskega izvora vsebujejo več mangana kot živila živalskega izvora. Posebno čaj, por, glavната solata, špinača, jagode in oveni kosmiči.

Krom opravlja funkcijo v presnovi ogljikovih hidratov. Ocenjena vrednost za primeren vnos je 30 do 100 µg/dan. Omembe vredne količine kroma so vsebovane v mesu, jetrih, jajcih, pa tudi v ovsenih kosmičih, paradižniku, glavni solati, kakavu in gobah.

6. POMEN HIDRIRANOSTI V ŠPORTU

Voda je poleg kisika najpomembnejši vir življenja. Odraslo človeško telo je sestavljeno kar iz 55-60% vode, medtem ko je ta delež pri otrocih in dojenčkih še večji (70% in več). Voda ima v organizmu vlogo topila in transportnega sredstva, sodeluje pa tudi pri termoregulaciji (znojenje – hlajenje) in presnovnih procesih (hidrolizna vloga) (Dervišević in Vidmar, 2009).

S športno dejavnostjo se potrebe po vodi povečajo, saj le-to izgubljammo z znojenjem, zato je za športno uspešnost pomembno pravilno in zadostno vnašanje vode pred, med in po vadbi. Nezadostne količine (dehidracija) vodijo do zmanjšanja sposobnosti športnika in tudi do nastanka poškodb. Pri dehidraciji se viskoznost tekočin poveča, beljakovine in encimi postanejo manj učinkoviti (Hafner, 2004). Izguba 2% telesne tekočine pomeni za športnika do 20% zmanjšanje telesnih sposobnosti, pri izgubi 5% je redukcija funkcionalnih sposobnosti okoli 30%, izguba večja od 10% pa že lahko pomeni smrtno nevarnost (Strehovec, 2003).

Tabela 3. Dnevna količina zaužite in izločene tekočine (Dervišević in Vidmar, 2009).

	NORMALNI POGOJI	VROČE VREME	FIZIČNA AKTIVNOST
PLUS	količina vode ml	ml	ml
Uživanje tekočine	2100	3100	6300
Iz metabolizma	200	200	300
Skupaj	2300	3300	6600
MINUS	količina vode ml	ml	ml
Skozi kožo	350	350	350
Skozi pljuča	350	250	650
S potom	100	1400	5000
Z blatom	100	100	100
Z urinom	1400	1200	500
Skupaj	2300	3300	6600

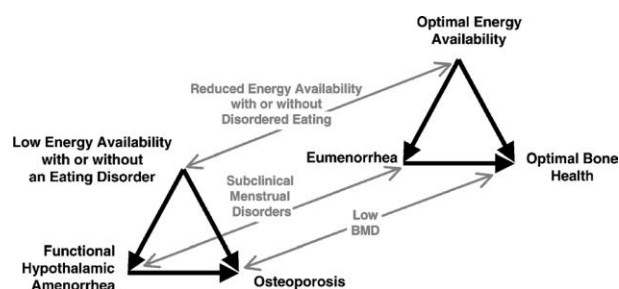
V Tabeli 3 so podane količine zaužite in izločene tekočine. Tekočino izločamo preko kože, skozi pljuča, s potom, blatom in urinom. Količina izgubljene tekočine se močno razlikuje od pogojev v katerih živimo in od naše fizične aktivnosti. V normalnih pogojih je dovolj, če v telo vnesemo 2,3 litra tekočine, pri fizični aktivnosti pa se te znatno povečajo (6L).

Nadomeščanje izgubljene tekočine samo z vodo, lahko hitro povzroči zniževanje deleža elektrolitov (Na in K) v telesnih tekočinah, kar ima za posledico moteno delovanje mišic, saj se lahko pojavijo v športu še posebej neželeni mišični krči. Zato je med vadbo poleg tekočine potrebno nadomeščati tudi ogljikove hidrate in

elektrolite. Ti spremenijo hitrost prehoda vode skozi želodec in s tem posledično vplivajo na hitrost absorpcije vode skozi črevo. Glede na vsebnost ogljikovih hidratov in elektrolitov, med seboj ločimo tri vrste napitkov: hipotonični (koncentracija mineralnih soli in sladkorjev je nizka, uporabljajo se pred treningom), izotonični (koncentracija mineralov in sladkorjev je enaka tisti v plazmi, uporabljajo se najpogosteje in pred in med treningom) in hipertonični napitki (primerni takoj po aktivnosti zaradi visoke vsebnosti mineralnih soli in sladkorjev). Izbira napitka je predvsem odvisna od vrste športa, intenzitete in trajanje vadbe. Ti napitki skrbijo za ustrezno hidracijo športnika pred, med in po vadbi. Uvrščamo jih tudi med prehranska dopolnila (Burke, 2007).

7. ŽENSKA ŠPORTNA TRIADA

Sindrom ženske športne triade se je pojavil z vse večjim številom športnic. Množično vključevanje žensk v športne dejavnosti v osnovnošolskih in srednješolskih letih ter vse večje število profesionalk, je privedlo do nekaterih problemov, ki prej v športu niso bili poznani. Problemi so zajeli vse športnice, še posebej pa tiste, kjer je uspešnost izvedbe sestavljena iz subjektivne ocena sodnikov (ples, umetnostno drsanje, gimnastika), kjer je nizka telesna teža prednost (tek na dolge proge, tek na smučeh, kolesarjenje), kjer postavbo razkriva športna oprava (odbojka, tek, plavanje, potapljanje) in športih s težavnostnimi kategorijami (borilni športi, konjske dirke). Sindrom vključuje tri med seboj povezane komponente, ki so motnje hranjenja, amenoreja in osteoporoza. Pri nekaterih športnicah motnje hranjenja lahko povzročijo izgubo menstrualnega ciklusa, kar pa lahko povzroči izgubo kostne mase oz. zgodnjo osteoporozo (Nattiv idr., 2007).



Slika 2. Ženska športna triada (Nattiv idr. 2007).

Slika 2 predstavlja tri vidike, ki so med seboj v korelaciji pri ženski športni triadi. Razpoložljivost energije, delovanje menstruacije in mineralno gostoto kosti, na katerem se nahajajo športnice prikazujejo sive puščice. Stanje športnic se spreminja glede na prehranski status in razpoložljivost energije, v različnih razmerjih vzdolž vsakega od teh treh vidikov v eno ali obe smeri. Razpoložljivost energije oz. energetska bilanca je dnevni energetski vnos hranil, minus poraba energije preko dneva. Le-ta vpliva na gostoto kosti neposredno (preko metaboličnih hormonov) ali posredno (z vplivanjem na uravnavanje menstruacijske funkcije in s tem na estrogen) (črne puščice).

Negativna energetska bilanca (z ali brez motenj hranjenja), amenoreja in osteoporoza vsaka zase ali v kombinaciji, ogrožajo zdravje aktivnih deklet in žensk. Glede na to dejstvo, je potrebno veliko pozornosti nameniti v preprečevanje, zgodnje odkrivanje in zdravljenje le-teh. Vsaka izmed omenjenih bolezni vsebuje spekter med seboj povezanih kliničnih stanj, ki se gibljejo med zdravjem in boleznijo (Slika 2).

Cilj vsakega trenerja bi moralo biti, da je fizično stanje vsake športnica in dekleta (glede na Sliko 2) v zgornjem desnem kotu, kar pomeni, zdravo športnico, ki je

sposobna zagotoviti zadostno količino energije za telo, glede na zahteve njene športne panoge (pozitivna energetska bilanca).

Razpoložljivost energije lahko spreminjamo dnevno, vendar se vpliv na delovanje menstruacije pokaže v nekaj mesecih, na kosti pa šele v enem letu.

7.1 Opredelitev in klasifikacija motenj hranjenja

Motnje hranjenja so problem zasvojenosti s hrano in osebe, ki zaradi njih trpijo, ne zmorejo obvladovati svojega hranjenja. Izguba nadzora nad uživanjem hrane se kaže kot pretirano hranjenje, občasno bruhanje ali jemanje odvajal ali pa kot pretirano zavračanje hrane (stradanje). Posamezne oblike motenj se med seboj razlikujejo, skupno pa jim je trpljenje, ki se skriva za njimi (Zaviršek, 1994). Med motnje prehranjevanja, ki so blažja oblika motenj spadajo neredno hranjenje, nihanje telesne teže zaradi uporabe diet, neuravnotežena prehrana in podobno. So lahko predstopnja motenj hranjenja ni pa nujno.

Po večini so v »začaran krog« misli, bojev in akcij v zvezi s hrano ujele ženske. Zasvojenost s hrano lahko privede do resnih zdravstvenih, psihičnih in socialnih problemov. Motnje hranjenja so duševno in telesno bolezensko stanje.

Motnje hranjenja lahko označimo kot zasvojenost oz. odvisnost od hrane, ker imajo nekaj skupnih značilnosti z drugimi oblikami zasvojenosti:

- zasvojeni se počuti ujetega v začaran krog skupaj s stvarjo ali dejavnostjo, s katero je zasvojen. Čuti, da mora nekaj početi ali jemati, četudi se zaveda, da mu to škoduje; neštetokrat si obljubi, da bo jutri boljše. A poti iz zasvojenosti ne zmore najti sam.
- kot vse zasvojenosti pomenijo motnje hranjenja odgovor na osebno trpljenje, občutek pomanjkanja smisla, lahko so ritual prehoda (npr. iz otroštva v odraslost), kadar človek ne zmore prehoda preživeti bolj konstruktivno ali pa posledica neke nepredelane travme.
- Zasvojeni dolgo misli, da se lahko sam reši svoje odvisnosti, če bo le zares želel in se discipliniral. Z voljo skušajo mesece ali celo leta premagati odvisnost, a šele ob nekem zunanjem dogodku (izguba službe, neuspeh pri študiju) uvidijo, da se le vrtijo v krogu.
- Prizadeta oseba zato povečini za reševanje svoje odvisnosti rabi pomoč "od zunaj".

Pri nastanku motenj hranjenja nikoli ne obstaja samo en vzrok, ampak gre za splet nekaj dejavnikov. Ti dejavniki so v povezavi s čustvi, dogodki, preteklostjo prizadete osebe kot tudi z dogajanjem v družini in širši družbi (http://www.drustvo-zenska-svetovalnica.si/motnje_1.php).

V zadnjih dveh desetletjih je na področju klasifikacije in razumevanja motenj prehranjevanja prišlo do velikega napredka. Strokovno, etiološko in glede na posledice, ki jih prinašajo motenja hranjenja, ločimo tri psihopatološke skupine: anoreksija nervoza, bulimija nervoza in pretirano oz. kompulzivno prenehanje. Čeprav vedenje okrog hrane pri posameznih oblikah zglada zelo različno, nekateri strokovnjaki menijo, da ne gre za povsem ločene motnje, ampak so to le "variacije ene same" (E.D.A., 1992).

7.1.1 Anoreksija nervoza

Sam termin pomeni "izguba apetita", čeprav imajo prizadeti normalni tek po hrani, le drastično kontrolirajo svoje uživanje hrane. Imenujejo jo tudi "zasvojenost s stradanjem". Po ocenah iz Anglije "zboli" zanjo pribl. ena 15-letna deklica na vsakih 150. Lahko se pojavi že v otroštvu (primeri tudi 6-letnih), ali kasneje v življenju; najpogosteje pa se začne v obdobju pubertete. Natančne ocene o pogostosti niso mogoče, ker mnogi primeri niso prepoznani in obravnavani (http://www.drustvo-zenska-svetovalnica.si/motnje_1.php).

Anoreksija nervoza je v MKB-101 opredeljena kot motnja hranjenja, za katero je značilna načrtovana izguba teže, ki jo uvaja in vzdržuje bolnik. Povezana je z bojznijo pred debelostjo in se kaže z izrazito podhranjenostjo s sekundarnimi endokrinimi in metaboličnimi spremembami.

Ameriška klasifikacija (DSM-IV) loči dve obliki anoreksije nervoze, in sicer: **restriktivno obliko** (zanjo je značilno le omejevanje vnosa hrane, brez dodatnih kompenzacijskih mehanizmov uravnavanja telesne teže) in **purgativno obliko** (bolniki se pri tem tipu poslužujejo še drugih mehanizmov uravnavanja telesne teže, kot so npr., zavestno izzvano bruhanje, jemanje odvajal, diuretikov...). (American Psychiatric Association, 1994).

Anoreksijo nervozo srečamo večinoma pri dekletih v adolescenčnem obdobju. Zanje so značilni naslednji diagnostični kriteriji (American Psychiatric Association, 2006):

- pretirana želja po vitkosti in zavračanje vzdrževanja telesne teže nad standardi minimuma (npr. manj kot 85% pričakovane teže),
- intenziven strah pred debelostjo, kljub podhranjenosti,
- dojemanje in vrednotenje samega sebe na temeljih zunanjega zglada in telesne teže,
- moteno zaznavanje telesne teže in postave,
- in na podlagi dokazov endokrinih nepravilnosti (amenoreja pri ženskah in izguba spolne potence pri moških).

7.1.2 Značilnosti bolnikov z anoreksijo nervozo:

Za bolnike z anoreksijo nervozo je značilno, da imajo nižji krvni tlak, običajno je prisotno počasnejše bitje srca (bradikardija), zaradi motenj v elektrolitskem ravnovesju (hipokaliemija) se lahko pojavijo srčne aritmije. S strani prebavnega trakta se pojavlja kronično zaprtje, upočasnjeno praznjenje želodca, lahko tudi povišane vrednosti jetrnih encimov. V krvni sliki se lahko pojavi anemija, levkopenija in trombocitopenija. Znižano izločanje gonadotropinov ima za posledico zmanjšanje libida in amenoreja, ki je eden izmed diagnostičnih kriterijev anoreksije nervoze za ženski del populacije. Znižana je lahko tudi koncentracija ščitničnih hormonov, kortizola in estrogena. Spremembe na skeletu se kažejo v obliki zgodnje osteoporoze. (Tomori, 1995).

7.1.3 Bulimija nervoza

Poznana tudi kot "volčja lakota". Gre za sindrom za katerega so značilna obdobja prenajedanja in pretirane skrbi za nadzorovanje telesne teže. Prizadeti (»lačen kot volk«) v kratkem času poje velike količine hrane, a zelo redko zaradi fizične lakote, temu pa sledi samo izzvano bruhanje, jemanje večjih doz odvajal ali diuretikov, stradanje ali/in povečana fizična aktivnost. S takšnim dejanjem skušajo izničiti vpliv prenajedanja in morebiten porast telesne teže.

Podobno kot pri anoreksiji loči DMS-IV klasifikacija tudi dve obliki bulimije nevroze, in sicer: **purgativno obliko** (zanjo so značilna kompenzacijska vedenja kot so zavestno izzvano bruhanje, zloraba odvajal ali diuretikov) in **nepurgativno obliko** (epizodam prenajedanja sledijo drugi vzorci kompenzacijskega vedenja, kot je npr., stradanje ali pretirano ukvarjanje s telesno dejavnostjo) (Potočnik in Štraus, 2005).

Diagnostični kriteriji bulimije nervoze (American Psychiatric Association, 2006):

- ponavljajoče se epizode prenajedanja. Med temi epizodami posameznik izgubi občutek in nadzor nad hranjenjem (ne more prenehati jesti oz. nadzorovati kaj in koliko poje). Količina hrane je nenormalno velika za »navadnega« posameznika in sestavljena predvsem iz hranil, ki se jim prizadeti drugače izogiba.
- Epizodam prenajedanja sledi kompenzacijsko vedenje, s katerim želi posameznik preprečiti porast telesne teže npr. bruhanje, zloraba diuretikov ali odvajal, pretirana fizična aktivnost, stradanje,
- intenziven strah pred debelostjo,
- epizode prenajedanja in posledično kompenzacijsko vedenje se pojavljata v povprečju najmanj dvakrat na teden v obdobju treh mesecev,

- pretiran vpliv telesne teže ali postave na dožemanje samega sebe in lastne vrednosti.

7.1.4 Značilnosti bolnikov z bulimijo nervozo

Telesni znaki bolezni so pri bolnikih z bulimijo nervozo pogosto težje prepoznavni. Pogosto je benigno povečanje obušesnih žlez slinavk. Pogosto bruhanje ima za posledico vnetje požiralnika in večje pojavljanje zobne gnilobe. Posebno nevaren zaplet bruhanja je Mallory-Weiss-ov sindrom, pri katerem pride do natrganja sluznice na prehodu iz požiralnika v želodec in posledičnega bruhanja krvi (Štraus in Potočnik, 2005).

7.1.5 Kompulzivno prenažedanje

Susie Orbach (2002) kompulzivno prenažedanje označuje kot:

- uživanje hrane ko nisi fizično lačen,
- občutek, da ne moreš kontrolirati svojega hranjenja, ki ga skušaš utišati z dietami ali z basanjem,
- za razmišljanje in skrbi okrog hrane in svoje teže porabiš veliko časa,
- čutiš, da si grozen, da se ne moreš obvladovati,
- navdušenje nad vedno novimi dietami, ki obljublajo čudeže.

Za to vrsto motnje hranjenja zbolijo več ljudi 12% in med njimi je tudi večji delež moških kot pri anoreksiji in bulimiji. Tudi pri tej obliki je lahko hrana nadomestilo za izražanje čustev, ki jih prizadeti ne more ali upa izraziti. Ta čustva oseba potlači, lahko pa gre tudi za naučeno vedenje, ki ga človek pozna iz družine (http://www.drustvo-zenska-svetovalnica.si/motnje_1.php).

7.1.6 Razširjenost motenj hranjenja pri športnikih

Športnice so v večji nevarnosti za nastanek motenj hranjenja kot moški (Sundgot-Borgen, 1994). Anoreksija, bulimija in motnje hranjenja, ki niso drugače opredeljene, so pogostejše pri športnikih in športnicah kot pri nešportnikih. Motnje hranjenja so pogostejše pri športnicah v estetskih športih in športih s težavnostnimi razredi.

7.1.7 Faktorji, ki vplivajo na pojav motenj hranjenja v športu

Vzrokov za nastanek motenj hranjenja je več. Športnice doživljajo dodaten stres, zato so le-te bolj dovzetne za nastanek le-teh. Faktorji za nastanek motenj pri športnicah po FIMS-u iz leta 2000 so:

- Kaloričen primanjkljaj. Nenaden dvig volumna treniranja lahko povzroči energetski deficit, ta deficit pa se lahko v povezavi z biološkimi ali socialnimi posledicami razvije v motnje hranjenja.
- Začetek specializacije pred puberteto. Če športnik začne s specializacijo pred puberteto, času povečane rasti in razvoja, je lahko telesna postava neprimerna za določeno športno disciplino in to lahko vodi v motnje prehranjevanja.
- Travmatične izkušnje kot je izguba ali zamenjava trenerja ali poškodba oziroma bolezen, lahko vodi v pridobivanje na teži in v nekaterih primerih do iracionalnega straha pred pridobivanjem na teži in posledično do postenja, da bi se kompenzirala zmanjšana poraba energije (50). Druge travmatične izkušnje za razvoj motenj prehranjevanja so dolgo trajajoče diete, opazke na račun telesne postave, preselitev v drugi kraj, neuspeh v šoli ali delu, problemi s partnerjem ali družino in seksualne zlorabe s strani trenerja.
- Prisila za zmanjševanje telesne teže in njeno valovanje, zavedanje vpliva sestave telesa na športno uspešnost. V nekaterih športnih panogah, povečanje telesne teže zmanjša uspešnost v športu. Pritisk na športnika, da zmanjša telesno težo ali delež maščobe do nerealnih mej, pripomore k razvoju motenj prehranjevanja. Preveliko zmanjšanje telesne teže lahko vodi do izgube deleža maščobe, dehidracije in zmanjšane uspešnosti v športu. Pritisk, da mora športnik zmanjšati telesno težo, je pogost vzrok nastanka za motnje prehranjevanja pri športnikih. Potreba sama, da je potrebno zmanjšati telesno težo ni problematična. Problematična lahko postane, če je v povezavi z negativno osebno situacijo, če je izražena z neprimernim načinom in ni pod strokovnim vodstvom. Športniki morajo mnogokrat izgubiti kilograme v kratkem časovnem obdobju. Posledica tega so faze diet in valovanj v telesni teži, ki so v visoki povezavi z nastankom motenj prehranjevanja. Trenerji sami verjetno niso edini vzrok za nastanek motenj prehranjevanja pri športnikih, čeprav je lahko vzrok nastanka prav neustrezen trening pri občutljivih osebah. Vlogo trenerja moramo gledati kot del celotne situacije.
- Šport je privlačen za osebe z motnjami prehranjevanja, saj je poleg strogega omejevanja hranjenja, pretirana fizična aktivnost ena izmed sredstev za njihovo izgubo telesne teže. Večje število oseb z motnjami prehranjevanja tako najdemo med rekreativnimi športniki, saj osebe, katerih cilj v športu je samo izguba telesne teže, ne morejo dosegati vrhunskih rezultatov, zato je takšnih oseb manj v vrhunskem športu.

7.1.8 Posledice motenj prehranjevanja za zdravje

Motnje prehranjevanja vodijo v zelo resne zdravstvene probleme pri športnikih in nešportnikih. Stopnja umrljivosti je pri anoreksiji nervozi 6% (Neumärker, 1997). Veliko je škodljivih vplivov kot je zmanjšanje hitrosti presnove, izčrpanje zalog mišičnega glikogena, izguba mišične mase, hipoglikemija in dehidracija. To lahko povzroči, da športnik potrebuje daljši čas regeneracije in je bolj podvržen utrujenosti in mišično skeletnim poškodbam, zaradi poslabšane koordinacije in zmanjšane koncentracije. Elektrolitsko neravnovesje lahko vodi v resne in potencialno usodne srčne aritmije. Spremembe so tudi v endokrinem in termoregulacijskem sistemu. Bulimični bolniki lahko trpijo za hudimi želodčno-črevesnimi težavami. Povečane imajo lahko obušesne žleze in erozijo zob, ki je lahko posledica ponavljajočih bruhanj (FIMS, 2000).

Dolgotrajni vplivi motenj prehranjevanja niso čisto jasni, vplivajo pa na pomanjkanje estrogena, demineralizacijo kosti, osteopenijo in prezgodnjo osteoporozo.

7.2 Motnje menstruacijskega ciklusa in amenoreja

Menstruacijske cikle opisujemo na tri načine, glede na pojavnost menstruacijskega krvavenja: emenoreja, oligomenoreja in amenoreja. Emenoreja se nanaša na menstruacijski cikel, ki se pojavlja v intervalih približno na vsakih 28 dni, z 10% možnostjo na vsakih 22 dni in 90% na vsakih 36 dni, pri ženskah med 20 in 40 letom starosti. Oligomenoreja je v predolghih presledkih ponavljajoče se mesečno perilo. Menstruacijsko krvavenje je daljše od 36 dni oziroma imamo samo 3 do 6 period na leto. Amenoreja je klinični simptom, ki se nanaša na motnje v reprodukcijskem ciklu, najverjetneje zaradi anovulacije in se nanaša na izostanek menstruacije. Amenoreja je odsotnost menstruacijskih ciklov in je ena izmed treh komponent ženske športne triade. Ločimo dve obliki amenoreje, prva se imenuje **primarna amenoreja** (menarha se ne pojavi po 15 letu starosti oz. razvoju sekundarnih spolnih znakov) in **sekundarna amenoreja** (izostanek vsaj treh zaporednih menstruacij pri ženskah, ki so že imele vzpostavljen normalen menstruacijsko cikel) (Carr, 1992).

Amenoreja je lahko rezultat resnih medicinskih zapletov kot je npr. rak na hipofizi, bolezen na policističnih jajčnikih, hormonalnih nepravilnosti in nerazvitih jajčnikov. Vse te napake je potrebno izključiti, preden lahko zaključimo, da je amenoreja posledica z vadbo povezanih nepravilnosti.

Normalni menstruacijski cikel ženske (eumenoreja) traja približno od 26 do 35 dni in ga medsebojno uravnava zapleteno delovanje hormonov hipofize (luteinizirajoči hormon LH in folikle stimulirajoči hormon FSH) in spolnih hormonov jajčnikov (estradiol in progesteron). Menstruacijski cikel je ločen na tri faze: folikularno, ovulacijsko in lutealno. V folikularni fazi je nizka raven estrogena in progesterona. In ravno zmanjšana količina estrogena v telesu povzroči povečano tveganje za

nastanek osteoporoze ter boleznj koronarne arterije. Med lutealno fazo se zmanjša raven LH in FSH. (Veliki zdravstveni priročnik, 1998).

Za normalni menstruacijski ciklus morajo pravilno delovati maternica, vagina, jajčniki, hipofiza in hipotalamus. Hipotalamus izloča gonadotropni sproščujoči hormon (GnRH) v enakomernih časovnih presledkih. GnRH se sprošča v portalne žile in nato potuje navzdol do hipofiznega peclja. V hipofizi GnRH deluje na celice, ki proizvajajo luteinizirajoč hormon (LH) in folikel-stimulirajoči hormon (FSH). Celice v hipotalamusu, ki proizvajajo GnRH, so lahko prirojeno okvarjene ali pa je poškodovan hipofizni peclj, to pa lahko povzroči zmanjšano količino pulzov, ki dosežejo hipofizo. Vse to ja lahko rezultat amenoreje. Poleg vsega pa mnogi živčni hormoni med njimi endorfini in kateholamini vplivajo na centre, ki proizvajajo GnRH. To dejstvo pripomore k prepričanju, da je psihični in fizični stres rezultat »hipotalamične amenoreje«. LH in FSH sta potrebna, da se začne dozorevanje jajčeca, stimulacija ovulacije in za zaščito corpus luteuma (rumenega telesca). Tudi prolaktin se izloča v hipofizi in visoke vrednosti lahko zmanjšajo sproščanje LH in FSH in kasneje amenorejo. Izločanje prolaktina direktno zavira prolakostatin (PIH), substanca, ki je podobna dopaminu in se izloča v hipotalamusu. Vrednosti prolaktina v krvi se lahko povečajo s stresom, z uporabo različnih drog, hipotiroidizmom (zmanjšana funkcija ščitnice) in pri tumorju na hipofizi. Znižane vrednosti FSH in LH pa vodijo v amenorejo. Hormoni, ki se izločajo iz hipofize, neposredno stimulirajo jajčnike, da začno proizvajati estrogen in progesteron. Raven FSH-ja in LH-ja se med samim ciklom spreminjajo relativno glede na eden drugega. Estrogen stimulira razvoj endometriuma (maternične sluznice), in pomanjkanje obeh estrogena in progesterona povzroči izpad menstruacije. Če je prisoten samo estrogen, brez progesterona, se bo endometrium izgradil, vendar bo krvavljenje neredno in redko. Proizvodnja estrogena in progesterona je odvisna od prisotnosti oocitov (nezrelo jajčece), njihovega dozorevanja in razvoja corpus luteuma po ovulaciji (Marshall, 1994).

Definicije za opredelitev amenoreje:

- Izostanek menstruacije za 6 mesecev
- Manj kot tri periode menstruacije na leto
- Internacionalni olimpijski komite je amenorejo označil kot 1 ali manj period menstruacije na 12 mesecev

7.2.1 Razširjenost amenoreje med športnicami

Povprečna starost pri pojavu menarhe je pri dekletih v Severni Ameriki in Evropi pri približno 12,8 in 13ih letih, z možnostjo velikih variacij. Prejšnje teorije, da trening zakasni pojav menarhe, so se z novimi analizami ovrgle, čeprav je na tem področju še vedno veliko nesoglasij (Staeger in Hatler, 1990). Retrospektivne študije so pokazale, da je pri starosti 14 let samo 20% telovadk že imelo menarho, v primerjavi s 40% tekačic na dolge proge, 70% anoreksičnih deklet in 95% normalne populacije (Bale, Doust in Dawson, 1996). Mnogi avtorji navajajo, da je starost telovadk pri menarhi višja (od 14,3 do 16,2 let), v primerjavi z nešportnicami (laessen, Malina in Lefevre, 1992). Eden izmed razlogov naj bi bil, da je ta šport primernejši za dekleta, ki so genetsko suha in moške postave in imajo že v genih zakasnen spolni razvoj. Mnoge telovadke prihajajo iz družin s poznim dozorevanjem, kjer je nizka rast v družini. Ne sme pa se zanemariti dejstvo, da znižanje intenzivnosti in volumna treninga, ki se zgodi npr. pri poškodbi pri pred pubertetnih športnicah, povzroči izbruh rasti in ponovno vzpostavitev menstruacijskega ciklusa pri ženskah s sekundarno amenorejo. Pet letna študija je dokazala kasnejši pojav menarhe pri telovadkah (14,5) v primerjavi s kontrolno skupino (13,2), ki nakazuje, da naj bi treniranje z več kot 10-20 urami na teden bilo škodljivo (Lindholm, Hagenfeld in Ringertz, 1994).

Loucks (1992) je v svojih raziskavah ugotovili, da je razširjenost amenoreje v nekaterih športnih disciplinah od 3,4% do 66%, v primerjavi z 2% do 5% pri generalni populaciji. De Souza in Meltzger (1991) pa, da ima amenorejo 10% do 20% žensk, ki so podvržene močnim treningom, pri elitnih tekačicah in profesionalnih plesalkah pa kar od 40% do 50%.

Mnogo t.i. emenoreičnih športnic, z normalnimi menstruacijskimi cikli, trpi za skritimi motnjami v menstruaciji kot sta pomanjkljiva anovulacija in kratka lutealna faza. Dejanska pojavnost teh dveh motenj je neznana, saj športnice same sebe ocenjujejo kot z normalnimi menstruacijskimi cikli. Kratka lutealna faza in anovulacija lahko predstavljata milejšo obliko v motnjah reprodukcije, ki pa lahko, če je športnica podvržena večjemu stresu, botrujeta k pojavu amenoreje.

7.2.2 Faktorji za pojav motenj v menstruacijskem ciklu

Patofiziološki vzrok za nastanek amenoreje pri športu je kompleksen, k njemu pa prispevajo izguba telesne teže, znižanje maščobnega deleža telesa, emocionalen in fizični stres. V največji nevarnosti za nastanek oligomenoreje (menstruacijski ciklus je daljši od 35 dni) in amenoreje so tiste športnice, ki začnejo s treningi v zgodnjih letih (pred letom, ko se pojavi menarha, 12 do 16 letnice), ki so podvržene zelo intenzivnim treningom, zaužijejo premalo kalorij in imajo nizko telesno težo (Snow-Harter, 1994). Amenoreja je tudi primarni pokazatelj za okarakteriziranje anoreksije, in prehranskih motenj ki jim je skupno nizki kaloričen vnos in dolgotrajno hujšanje.

Faktorji, ki so povezani z motnjami v menstruaciji, so pri športnikih razdeljeni v tri kategorije: genetika, okolje in reprodukcijsko dozorevanje.

Loucks s sod. (1991) navaja, da je amenoreja prej posledica nizkega energetskega vnosa kot pa nizke telesne teže ali nizkega odstotka maščobnega deleža telesa. Nizek energetski vnos se pojavi, ko športnik ne vnese zadostne količine energije, v primerjavi s porabo le-te pri vadbi in dnevnih aktivnostih ter pri vzdrževanju osnovnih funkcij telesa. Če je to neravnovesje ekstremno in dolgotrajno, se telo na to prilagodi tako, da zavre fiziološke funkcije telesa, ki niso nujne za preživetje, vendar so pomembne za normalno rast, razvoj in zdravje. V tem primeru se hipotalamus odzove na neravnovesje tako, da ustavi reprodukcijski sistem tako, da zmanjša izločanje endogenega estrogena in to lahko vodi do amenoreje.

Amenoroične športnice kažejo znižano raven gonadotropnih hormonov (FSH, LH) in reproduktivnih hormonov (estrogen in progesteron), podobno kot ženske v menopavzi, s tem da imajo slednje višje vrednosti gonadotropnih hormonov. Nizke vrednosti estrogena pa so v tesni povezavi z izgubo kostne mase (Snow – Harter, 1994).

Znižane vrednosti estrogena ima na kosti dvojni učinek pri ženskah:

- Homeostaza črevesnega in ledvičnega kalcija je manj učinkovita, kar ima za rezultat povišane potrebe po kalciju za vzdrževanje ravnovesja,
- Receptorji za estrogen pa so povezani tudi s kostnimi celicami, kar pomeni, da ima hormon neposreden učinek na njihovo delovanje.

7.3 Gostota kosti

Kosti so živo tkivo, ki so v neprestanem ciklu resorpcije (vsrkavanja) in odlaganja. Vrh kostne gostote se v povprečju zgodi med 18 in 25 letom starosti. Po tem vrhu pa ženske in moški izgubijo od 0,3 do 0,5 % kostne gostote na leto. Ženske v prvih nekaj letih po menopavzi v povprečju na 10 let izgubijo 3% vsako leto, zaradi zmanjšanja estrogena, nato pa ta preide spet na 0,3% na leto. Pospešena izguba kostnine je posledica pomanjkanja estrogen, ki ima za posledico resorpcijo kosti (Wiggins, 1997).

7.3.1 Osteoporoza

Kosti dajejo človeškemu telesu obliko in oporo ter omogočajo gibanje. Kljub navidezni nedejavnosti so vse življenje tudi presnovno prav živahen organ. Osteoporoza je sistemska bolezen kosti z značilno okrnjeno kakovostjo kostnine in zmanjšano kostno maso, kar zveča pojavljanje zlomov že pri majhnih obremenitvah. Kosti postajajo vedno bolj krhke, zlomi pa najpogosteje prizadenejo vretenca, kolke in podlahtnici (www.fidimed.si, 2005).

Osteoporoza je tretji del ženske športne triade, ki se nanaša na nezadostno kostno formacijo in prezgodnjo izgubo kostnine, kar se kaže v zmanjšani kostni gostoti in povečani nevarnosti za frakture. Osteoporoza prizadene 25 milijonov posameznikov v ZDA in povzroči 1,5 milijonov frakcij vsako leto (West, 1998).

Dejavnike nastanka osteoporoze lahko razdelimo na tiste, na katere ne moremo vplivati – starost, spol, dednost (osteoporoza v družini, zlom kolka pri materi), in tiste, na katere imamo vpliv – kajenje, prekomeren vnos alkohola in prave kave, premalo telesnega gibanja, prehrana, ki v sodobnem svetu pogosto vsebuje preveč živalskih beljakovin in kuhinjske soli (natrijev klorid), premalo pa za kosti pomembnih vitaminov (C, D in K) in mineralov (kalcij, kalij in magnezij, morda tudi silicij). Deloma lahko vplivamo tudi na bolezni in zdravila, ki osteoporozo povzročajo oz. poslabšujejo: zdravljenje s kortikosteroidi (pri nekaterih pljučnih boleznih, boleznih prebavil, revmatskih in avtoimunih boleznih), zgodnja menopavza in daljša obdobja brez menstruacij, ki lahko pri ženskah pomembno znižajo kostno maso. Osteoporoza je lahko tudi posledica pomanjkanja spolnih hormonov in prekomernega delovanja nadledvičnih žlez, ščitnice in žlez obščitnic. Pojavlja se lahko pri vnetnih boleznih črevesja, kroničnih boleznih jeter in ledvic, po presaditvi organov in pri anoreksiji nervozi (www.fidimed.si, 2005).

Osteoporoza naj bi bila motnja starejših žensk, vendar se lahko ta pojavi tudi pri mladih športnicah z izgubami kostnine od 2% do 6%, celotna izguba kostnine pa je lahko tudi 25%. Mlada dekleta lahko razvijejo gostoto kosti, ki je enaka 60 letnici, zaradi česar so v 3× večji nevarnosti za nastanek fraktur (Yurth, 1995).

Ženske z amenorejo (športnice in nešportnice) imajo nižjo mineralno gostoto kosti hrbtenice (BMD), v primerjavi z zdravimi ženskami. Drinkwater s sodelavci (1986) je ugotovil, da je BMD hrbtenice značilno nižja pri športnicah, ki imajo zgodovino nerednih menstruacij in to v linearni povezanosti. Po nekaterih ugotovitvah imajo amenoroičnih športnic BMD za 20% nižji od zdravih športnic, amenoroične nešportnice pa od zdravih nešportnic iste starosti 10% nižji BMD.

Mineralna gostota kosti je odvisna od obremenitve, ki jo nanjo izvajamo. Adaptacija kosti je samo na tistem mestu, kjer izvajamo obremenitev, to pomeni da adaptacija ni univerzalna. Pri tem pa je za adaptacijo kosti pomembnejša velikost obremenitve kot pogostost. Tako imajo npr. sprinterji in odbojkarji večji prečni presek, dvigovalci uteži pa večjo mineralno gostoto, medtem ko ima razbremenitev pri potapljanju in v vesolju negativen učinek na kosti (demineralizacija). Tako lahko imajo nekatere športnice kljub amenoreji BMD na specifičnih skeletnih mestih, ki so pod maksimalnim stresom, povišan.

Robinson je s sodelavci (1995) primerjal skupini telovadk in tekačic, ki so imele enako pojavnost oligo in amenoreje. Kljub temu so imele telovadke vrednost kostne mase za femoralni vrat, ledveni del hrbtenice in celega telesa nad povprečnimi vrednostmi za njihovo starost, medtem ko so imele tekačice pod temi vrednostmi. Kot že rečeno iz tega lahko ugotovimo, da ima povečana obremenitev in mišična

kontrakcija med gimnastičnimi treningi, močan osteogen (tvorba kosti) vpliv, ki je protiutež resorpciji kosti, ki je rezultat oligo in amenoreje.

Pridobivanje na kostni masi se zgodi v prvih treh dekadah življenja, 95% maksimalne gostote pa pridobimo do 18 leta starosti, zato je zelo pomembno, da identificiramo športnice, ki so v nevarnosti za razvoj triade, čim prej. Športnice z amenorejo namreč izgubljajo kostnino v času, ko naj bi gradile na kosteh za kasnejšo neizogibno izgubo, ki se zgodi v življenju. Poleg tega pa nikoli več ne moremo v celoti povrniti izgubljeno kostno gostoto, kljub kalcijevim nadomestkom (West, 1998).

7.3.2 Merjenje kostne mase

Osteoporozo ugotavljamo z dvoenergetsko rentgensko absorpciometrijo (DXA), s katero merimo mineralno kostno gostoto, navadno nad hrbtenico in kolkom. Z laboratorijskimi preiskavami krvi in urina se preverja status vitamina D, kazalca presnove kosti (t. i. "turnover") in morebitnih bolezni, ki povzročajo osteoporozo. Če se z meritvijo ugotovi normalna kostna gostota ali rahlo zmanjšanje kostne mase brez zvečanega tveganja za pojav zlomov (*osteopenija*), se priporoča zdrav življenjskega slog z zadostnim vnosom kalcija in vitamina D, ter skuša zmanjšati škodljiv vpliv morebitnih bolezni in zdravil na kostnino. Pri diagnosticirani osteoporozii je poleg teh ukrepov potrebno tudi specifično zdravljenje (www.fidimed.si, 2005).

7.3.3 Ugotavljanje, preprečevanje in zdravljenje ženske športne triade

Da bi ugotovili in preprečili žensko športno triado, sta ključnega pomena njeno zavedanje in ugotavljanje. Ugotoviti je potrebno ali se kažejo kateri izmed znakov za motnje hranjenja z vprašalnikom o dnevnem vnosu hranil, naštetja naj bodo tudi »prepovedana« živila. Pacientka naj navede največjo in najnižjo telesno težo, in zadovoljstvo s trenutno telesno težo. Navede naj tudi ali se je zapletla v katero izmed oblik motenj hranjenja kot sta prenajedanje ali bruhanje. Pregleda naj se tudi zgodovina menstruacije, kdaj je nastopila menarha, trajanje in frekvenco menstruacije, zadnjo periodo in ali uporablja hormonsko terapijo (West, 1998).

Športnice z motnjami hranjenja niso vedno nenormalno suhe, kljub temu pa lahko imajo prisotno bradikardijo, hipotenzijo (nizek krvni tlak), puhaste lase in zgodovino omedlevanja. Obušesno znojenje, erozija zob, in Russell znak (spremembe na prvem in drugem prstu in nohtih na dominantni roki), so vsi znaki bulimije (West, 1998).

Oceni naj se raven TSH, prolaktina, FSH, izvaja se CT in MRI, za pregled hipofize. Ocena starosti kosti, ko zamujata menarha in pubertetni razvoj študija gostote kosti (BMD).

Pristop pri odkrivanju in zdravljenju naj bo multidisciplinaren. Med seboj naj sodelujejo strokovnjaki za prehrano, psihologi, zdravniki in trenerji. Zdravnik opravlja

zdravstveni nadzor, trener udeležbo na treningih, nutricionist daje prehranske napotke in psiholog ureja mentalno zdravje.

Zdravljenje sloni na rezultatih raziskav, ki se jih uporabi tudi za analizo učinkovitosti zdravljenja. Maksimalna izguba kostnine se najverjetneje zgodi na začetni fazi amenoreje, zato se mora zdravljenje začeti takoj po diagnozi (Marshall, 1994).

Zdravljenje športnic z amenorejo in nizko kostno gostoto, se izvaja po metodi zmanjšanja intenzivnosti vadbe, 2%-3% pridobitev na teži in vnos 1200 – 1500mg kalcija na dan. (Marshall, 1994 in Snow-Harter, 1994). Vnos kalcija lahko zagotovimo s tremi dodatnimi kozarci posnetega mleka na dan ali s kalcijevimi nadomestki. Program vadbe moči pa poveča mišično maso in moč ter izboljša profil skeleta kot tudi varuje pred poškodbami mehkega tkiva. Uporabljajo se terapije za nadomestek estrogena (ERT), predvsem za športnice, ki ne želijo spremeniti svojih prehranskih ali vadbenih navad (Greer in Krebs, 2006). Primarni cilj za zmanjšanje kostne mase, je predvsem dvig ravni cirkulacijskega estrogena.

Pristop k zdravljenju mladostnih športnic z amenorejo, je bolj zapleten. Dolgoročne posledice brez zdravljenja amenoreje, še niso povsem dognane. Kljub temu pa je potrebno tako kot pri odraslih, doseči optimalne vrednosti kalcija. Ker so mladostniki v veliki nevarnosti za nastanek motenj prehranjevanja, je potreben nadzor nad njihovimi prehranjevalnimi vzorci. Vadbeni programi pa se morejo zelo prilagoditi pri športnicah, ki so podvržene zelo intenzivni športni vadbi. Ameriška akademija za pediatrijo (1989) priporoča, da se športnicam, pri katerih se je pojavila menarha pred manj kot tremi leti in imajo amenorejo, zmanjša intenzivnost vadbe in izboljša vnos hranil, ne priporoča pa se mladim dekletom terapije z estrogenom. Hormonske terapije se priporoča ženskam, ki so nastop menarhe imela vsaj pred tremi leti ali so stare več kot 16 let. ERT se priporoča odraslim ženskam, ki so utrpeli stres frakture (West, 1998).

8. Odbojka in njene značilnosti

Odbojka je eden najpopularnejših in najbolj razširjenih moštvenih športov na svetu. Zamislil si jo je Američan William Morgan leta 1895 v Massachusettsu in spada med najmlajše športne igre z žogo. Igra se na vseh kontinentih, v mednarodno odbojgarsko organizacijo pa je trenutno včlanjenih 218 držav. Priljubljena je tudi v Sloveniji (Zadražnik 1998).

Odbojka je ekipni šport, kjer 2 ekipi, ki stojita vsaka na svoji strani mreže, poskušata premagati ena drugo. Igra poteka tako, da poskušata ekipi osvojiti točke, nize (sete) in na koncu celotno igro ali tekmo. Med obema ekipama ni neposrednega stika. Vsaka ekipa poskuša spraviti žogo v nasprotnikovo polovico igrišča tako, da pade na tla, ali da je nasprotnik ne more vrniti čez mrežo. Vsaka ekipa se lahko največ trikrat dotakne (odbije) žoge, preden jo pošlje v nasprotnikov del igrišča. Igralec se ne more dvakrat zapored dotakniti žoge. Igra je sestavljena iz ponavljajočih se osnovnih

igralnih elementov: servis, sprejem servisa, podaja, napadalni udarec, blok, sprejem udarca.

Hitro in uspešno reševanje spreminjajočih igralnih situacij je v odbojki odločilnega pomena. Odbojarska igra zahteva hitre in pravilne odločitve. Predhodnik vsakega gibanja so psihični (mentalni) procesi, ki potekajo neprestano in se zgodijo v kratkem času. Te procese sestavlja dobro opazovanje in hitra analiza podatkov ter priprava ustreznega odgovora. Igralec mora biti sposoben ohranjati visok nivo koncentracije v dolgem časovnem obdobju (celoten igralni ali vadbeni čas), kljub psihičnemu stresu in telesni utrujenosti. Pomembna je tudi povratna informacija, ki je nujna za popravljanje gibalnih odgovorov (izbranih gibalnih rešitev situacij). Dobro naučeni tehnika in taktika igre ter visok nivo gibalnih (motoričnih) sposobnosti so osnova natančne in pravilne izbire rešitve igralne situacije (Čopi, 2005).

Trening odbojke praviloma traja več ur na dan (2-4), kar pomeni, da morajo imeti odbojkarji razvito vzdržljivost, da zdržijo napor, pri tem pa obremenjujejo vedno ene in iste mišične skupine. Igra poteka tako, da se ekipi izmenjujeta v 2eh osnovnih fazah igre: kompleksu 1 (K1) in kompleksu (K2). K1 je sestavljen iz servisa, podaje, napadalnega udarca in zaščite napadalca. K2 je sestavljen iz servisa, podaje, napadalnega udarca, protinapada in zaščite protinapada (Čopi, 2005).

Odbojka spada med moštvene igre in kot druge igre z žogo, so poleg tehničnih in taktičnih sposobnosti, zelo pomembne tudi fizične sposobnosti (Marques, González-Badillo in Kluka, 2006). Med dolgo tekmovalno sezono, ki je tipična za evropsko ligo, pa trenerji pogosto zanemarjajo fizični del in se koncentrirajo le na tehnične in taktične vaje (Van den Tillaar, Gabbett, Reis in González-Badillo, 2009).

Značilnost odbojkaric, ki igrajo na višji ravni je, da so v povprečju večje in težje in imajo višje vertikalne vrednosti od odbojkaric na nižji ravni. Aerobna kapaciteta je podobna kapaciteti košarkaric in znaša od 44,0-54,0 mL O_2 /kg/min .

Raziskav na področju prehrane v odbojkaric so pokazale, da le-te v mnogih primerih ne zadostijo energetskim potrebam in da imajo negativno energetsko bilanco. V prehrani odbojkaric je premalo zaužitih OH, primanjkuje jim predvsem minerali kot so magnezij, cink, železo in kalcij, vnos pa bi moral biti večji tudi pri vitaminih D, C (Beals, 2002, Hassapidou in Manstrantoni, 2001).

9. PROBLEM, CILJI IN HIPOTEZE

Telesna dejavnost, uspešnost v športu in regeneracija po treningu, se z optimalno prehrano izboljšajo. Pri tem je pomembno da je izbira hrane, tekočin in nadomestkov skupaj s pravočasnim vnosom pravilna in čim bolj optimalna za zdravje športnika ter njegovo uspešnost v športu. Energetske in hranilne potrebe, predvsem po ogljikovih hidratih in beljakovinah, so v času intenzivnejše telesne dejavnosti povečane. Če povečanim potrebam ne ugodimo, pride do izgube telesne teže, izpraznitve glikogenskih rezerv in pomanjkanja beljakovin za izgradnjo in popravilo tkiv. Tudi vnos maščob mora biti zadosten, da se zagotovijo potrebe po esencialnih maščobnih kislinah, vitaminih topnih v njih in povečani energetski potrebi za vzdrževanje telesne teže. Kljub dejstvu, da telesna sestava in telesna teža vplivata na uspešnost v športu pa ne smeta biti edina kriterija in vsakodnevna tehtanja niso priporočljiva. Zadosten vnos hrane in tekočin moramo zaužiti pred, med in po treningu, da pomagamo vzdrževati koncentracijo glukoze v krvi med vadbo, da maksimiramo športno izvedbo in skrajšamo čas regeneracije. Z raznovrstno in zadostno prehrano lahko vse te zahteve uresničimo in vitamini, mineralni in drugi nadomestki k prehrani niso potrebni (Dervišević in Vidmar, 2009).

Prehrana, kot pomembni del trenažnega procesa, je v večini primerov, še posebej v kolektivnih športih zapostavljena, saj si le malokateri klub lahko privoščijo strokovnjaka za prehrano, trenerji pa o tej tematiki niso izobraženi, zato lahko prihaja do anomalij prehranjevanja in pri ženskah do nastanka sindroma ženske športne triade. Z diplomskim delom želim opozoriti trenerje, da so motnje prehranjevanja prisotne in da jih je potrebno strokovno obravnavati, da se ne razvijejo v hujše oblike kot sta anoreksija in bulimija, v motnje reprodukcije in osteoporoze.

Namen raziskave je bil ugotoviti prehranski status in prehranjevalne navade odbojkaric v Ženskem odbojkarskem klubu Aliansa. Zanimalo nas je ali se le-te zadostno in kakovostno prehranjujejo, ali se pri katerih kažejo motnje prehranjevanja, motnje v menstruaciji in stres frakture ter s tem povečano tveganje za nastanek ženske športne triade. Želeli smo tudi predstaviti načine za prepoznavanje in preprečevanje motenj prehranjevanja in sindroma ženske športne triade.

V raziskavi smo se zgolj omejili na populacijo deklet, katero smo razdelili na tri starostne kategorije. Kadetinje so v fazi mladostništva in pubertete, druga kategorija postopno prehaja v odraslost, najstarejša kategorija pa je že v obdobju odraslosti.

Cilji diplomskega dela:

1. opredeliti dnevni energetski vnos in dnevno energetsko porabo pri odbojkaricah – energetska bilanca,
2. ugotoviti ali obstajajo razlike v prehranjevalnih navadah med posameznimi starostnimi kategorijami,
3. analizirati pojavnost motenj prehranjevanja, motenj v menstruaciji in stres fraktur med odbojkaricami,
4. ugotoviti razširjenost povečanega tveganja za nastanek ženske športne triade med odbojkaricami (opredeliti pojavnost pojava),
5. preučiti povezanost med energetsko bilanco, količino treninga in pojavnostjo ženske športne triade
6. preučiti in predstaviti možne ukrepe, da se energetska bilanca uravnovesi in tako prepreči razvoj ženske športne triade pri odbojkaricah.

Hipoteze:

H1: Med starostnimi skupinami ne obstajajo statistično pomembne razlike v izbranih antropometričnih vrednostih kot so telesna masa, telesna višina in ITM (ANOVA).

H2: Odbojkarice so podvržene nezadostnemu vnosu energije in hranil (negativna energetska bilanca).

H3: V normaliziranih vrednostih vnosa, porabe energije in energetske bilance, ne obstajajo statistično pomembne razlike med starostnimi kategorijami (ANOVA).

H4: V normaliziranih vrednostih vnosa makro in mikrohranil med starostnimi kategorijami ni statistično pomembnih razlik (ANOVA).

H5: V prehrani različnih starostnih kategorij ni statistično pomembnih razlik v odstotnih deležih ogljikovih hidratov, beljakovin in maščob (ANOVA).

H6: Pri igralkah s povečanim tveganjem za razvoj ŽŠT in igralkah brez tveganja, obstajajo statistično pomembne razlike pri vnosu in porabi energije ter energetski bilanci (ANOVA).

H7: Obet za povečano tveganje razvoja ŽŠT je večji pri igralkah z majhnim energetskim vnosom (CROSSTAB).

10. METODE DELA

10.1 Preizkušanci

V raziskavi je sodelovalo 31 odbojkaric odbojcarskega kluba ŽOK Aliansa. Od tega jih je v sezoni 2009/2010 16 igralo v 1. DOL (Državni odbojcarski ligi), in 15 v 3. DOL.

Vzorec sestavljajo predstavnice ženskega spola, ki jih lahko razdelimo v tri starostne kategorije. Prvo kategorijo predstavljajo 10 članic (19 let in več), 13 mladink (18 in 17) ter 8 kadetinj (16 let in mlajše).

Iz izračunov smo izločili preizkušanke, ki so bodisi pomanjkljivo odgovorile na vprašalnik bodisi niso izpolnjevale dnevnik vnosa živil 7 dni, takšnih je bilo 7.

10.2 Pripomočki

Za raziskavo smo uporabili lastni anketni vprašalnik (Priloga 2), ki vsebuje 39 vprašanj. Vprašalnik je razdeljen na štiri kategorije. Prva kategorija zajema antropometrične podatke o odbojkaricah (višina, teža, starost), služi za prepoznavanje in ugotavljanje telesnih značilnosti. Druga se nanaša na vprašanja o reprodukciji (starost pri menarhi, trenutni menstruacijski status, rednost ciklov, motnje v menstruaciji, uporaba kontracepcijskih tablet), z njo smo poskušali ugotoviti ali se morda kažejo motnje v menstruaciji. Tretja daje oceno vzorcev prehranjevanja, za prepoznavanje morebitnih nezdravih načinov prehranjevanja, uporabe specifičnih metod za nadzor teže (hujšanje, bruhanje, ...) in nezadovoljstva s telesno podobo. Z zadnjo četrto kategorijo smo poskušali ugotoviti ali se pri kateri pojavljajo stresne frakture, če so v času treniranja že bile informirane s strani strokovnjaka za prehrano o zdravi prehrani in ali je kateri izmed trenerjev od njih zahteval, da izgubijo oz. pridobijo na kilogramih.

V raziskavi smo uporabili tudi tedenski dnevnik vnosa hrane za vse obroke dnevno in tedenski dnevnik o telesni aktivnosti (Priloga 1). Odbojkarice so v dnevnik vpisovale kaj in koliko hrane in pijače so vnesle čez dan, hkrati pa tudi kaj in koliko časa so počele določene dnevne aktivnosti. S pomočjo teh informacij smo izračunali dnevni energetski vnos energije in hranil, porabo energije in energetsko bilanco. Takšen pristop za oceno prehranskega statusa športnikov so uporabljajo tudi drugi raziskovalci (Burke, Gollan in Read, 1991).

10.3 Zbiranje podatkov

Zbiranje podatkov je potekalo od februarja do avgusta 2010.

Vzorčenje je potekalo v ženskem odbojarskem klubu Aliansa, kjer sem anketirala odbojkarice, ki nastopajo v dveh različnih kakovostnih tekmovanjih 1. DOL in 3. DOL.

Preizkušankam sem namen in navodila za izpolnjevanje vprašalnika in dnevnika predstavila osebno. Vsem udeleženkam je bila zagotovljena anonimnost, ki so si jo zagotovile z uporabo šifer, ki so si jih izmislile same. Šifre sem uporabila za primerjanje odgovorov na vprašalniku in dnevniku vnosa ter porabe energije. Pri udeleženkah, ki so bile mladoletne, smo za dovoljenje sodelovanja otrok v raziskavi prosili njihove starše, z dopisom, ki so ga dobile skupaj z anketnim vprašalnikom in dnevnikom (Priloga 3). Z njim so bili starši oz. zakoniti zastopniki mladoletnic seznanjeni z namenom raziskave in s prostovoljnostjo udeležbe oz. anonimnostjo zbranih podatkov.

10.4 Izračun dnevnega vnosa in porabe energije

Dnevni vnos hranil smo spremljali s pomočjo tedenskega dnevnika hranil, v katerega so anketiranke same vnašale količino. Priporočeno je bilo tehtanje oz. ocena na podlagi števila žlic, zajemalk, kosov, velikosti krožnika, ... Iz njega smo s pomočjo poljskega programa, Dietetyk 2 Inštituta za hrano in prehrano iz Varšave avtorja Andrzeja Mięgoć-a (2001), izračunali količino dnevno zaužitih kalorij, mikro in makrohranil (Zn, Mg, Fe, Ca, B₁₂, A, D, E in C).

Izračun dnevno porabljenih kalorij smo spremljali z dnevnikom, kamor so odbojkarice vnašale število ur spanja, treninga, šole in drugih dejavnosti, ki jih počnejo čez dan. Iz literature (Hoffman, 2006) pa smo uporabili MET vrednosti za vsako dejavnost ter nato z metabolično enačbo izračunali porabo kalorij v kcal/min. Ker trening odbojke ne poteka ves čas na 100% obremenitvi, smo porabo energije pri treningu zmanjšali za 20% od tiste, ki je navedena v literaturi, da smo se izognili umetno povzročenemu deficitu energije.

Tabela 4. Poraba energije v MET-ih pri nizko intenzivnih opravilih.

Aktivnost	Poraba v MET-ih
Ležanje, branje	1
Igranje kart	1,5
Učenje	1,8
Čakanje v vrsti	2
Hišna opravila	2,5
POVPREČJE	1,8

Za preostale ure, za katere odbojkarice niso navedle kaj so počele, smo uporabili MET 1,8. Glede na dejstvo, da so udeleženke zapisale vse dejavnosti, ki so jih počele čez dan in da živimo v dobi, za katero je značilen sedeč način življenja, smo

izbrali 5 nizko intenzivnih opravil in izračunali povprečno porabo, ki je znašala 1,8 MET-a (Tabela 4).

Končno porabo brez spanja, treningov in drugih dnevnih opravil smo izračunali:

$$(24 - (\text{ure spanja} + \text{ure treninga} + \text{ure dnevne dejavnosti})) \times 1,8 \text{ MET}$$

10.5 Metode obdelave podatkov

Podatke smo statistično obdelali s programi Microsoft Office Excel 2007, SPSS 17.0 Statistical Package for Social Science) in s poljskim programom Dietetyk 2 Inštituta za hrano in prehrano iz Varšave avtorja Andrzej Mięgoć-a (2001), za izračunavanje jedilnikov. Za predstavitev osnovnih rezultatov iz anketnega vprašalnika smo uporabili opisno statistiko (povprečje, standardni odklon, frekvenčne porazdelitve, ...). Prehranjevalne razlike med starostnimi kategorijami, vnosom makro in mikrohranil, razlike med igralkami s povečanim tveganjem za ŽŠT in igralkami brez tveganja, smo preverili z uporabo enosmerne analize variance (ANOVA). Odvisnost tveganja za razvoj ŽŠT s primernostjo vnosa kcal smo preverili s funkcijo CROSSTAB. Vse hipoteze smo sprejemali s 5% tveganjem.

11. REZULTATI

Za večjo preglednost rezultatov, smo rezultate razdelili v 6 skupin. V prvi skupini so predstavljeni rezultati o osnovnih antropometričnih podatkih odbojkaric kot so starost, telesna višina, telesna teža in telesna masa, skupaj s starostno kategorijo. Druga skupina se nanaša na prehranski status in porabo energije pri odbojkaricah, kjer nas je zanimal vnos hrane z deležem makro in mikrohranil, vnos pijače ter dnevna aktivnost (koliko ur spanja, treninga in drugih športnih aktivnosti imajo čez dan). Sledijo rezultati, ki se nanašajo na sodelovanje s strokovnjakom za prehrano in svetovanje o prehrani s strani trenerjev. Četrta skupina se nanaša na reprodukcijski status anketirank in kostno gostoto, peta pa daje informacije o vzorcih prehranjevanja in telesni podobi odbojkaric. Zadnja šesta se nanaša na ugotovitve razširjenosti sindroma ženske športne triade.

Podatki so predstavljeni tabelarno in grafično, pri tem pa smo se trudili, da se rezultati niso podvajali.

11.1 Antropometrične značilnosti odbojkaric

Povprečna starost anketirank je bila $18 \pm 3,5$ let (od 14 do 26 let). Povprečna višina, teža in ITM so bile $177 \pm 5,3$ cm, $66 \pm 5,7$ kg in $21 \pm 1,4$.

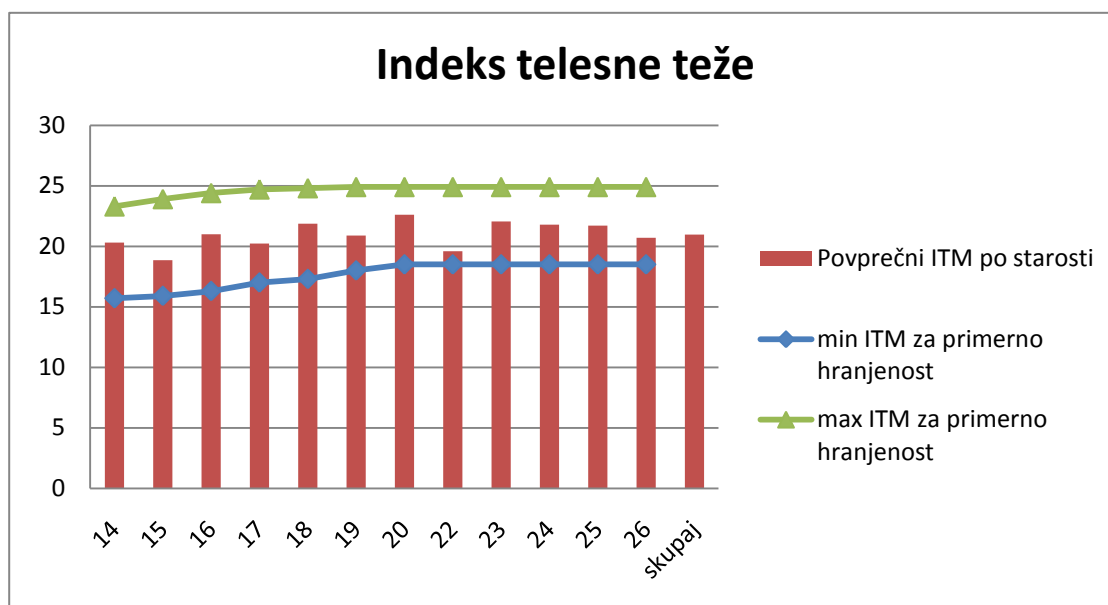
Oceno prehranjenosti določamo z indeksom telesne teže (ITM). ITM velja kot mednarodni standard za določanje prekomerne telesne teže. Je razmerje med telesno težo v kilogramih in kvadratom telesne višine v metrih, s pomočjo katerega lahko ugotovimo, ali je nekdo prelahak, pretežek oz. pravšnje teže. Telesna teža pri odraslih je primerna, če se indeks giblje med 18,5 in 24,9. Nekoliko drugačna razmerja so pri otrocih, zaradi njihovega nenehnega spreminjanja teže in višine.

$$\text{ITM} = \text{telesna teža (kg)} / \text{telesna višina}^2 \text{ (m}^2\text{)}$$

Tabela 5. Meje za indeks telesne teže (vir: United Kingdom Cross Sectional Reference Data 1997. Merila je sprejela Svetovna zdravstvena organizacija).

Starost v letih (dopolnjena leta starosti)	Prenizka telesna teža	Primerna hranjenost	Prekomerna hranjenost	Debelost
13	15,0 in <	15,1 - 22,8	22,9 - 25,8	25,9 in >
14	15,6 in <	15,7 - 23,3	23,4 - 26,6	26,7 in >
15	15,8 in <	15,9 - 23,9	24,0 - 27,2	27,3 in >
16	16,2 in <	16,3 - 24,4	24,5 - 27,7	27,8 in >
17	16,9 in <	17,0 - 24,7	24,8 - 28,2	28,3 in >
18	17,2 in <	17,3 - 24,8	24,9 - 28,6	28,7 in >
19	17,9 in <	18,0 - 24,9	25,0 - 29,3	29,4 in >
20 in več	18,4 in <	18,5 - 24,9	25,0 - 29,9	30,0 in >

S Tabelo 5 lahko ugotovimo, da se indeks telesne teže pri odraščajoči populaciji razlikuje od indeksa telesne teže odraslih.



Slika 3. Indeks telesne teže

Iz Slike 4 je razvidno, da se vse odbojkarice uvrščajo v ITM, ki označuje normalno prehranjenost. Pri mlajših kategorijah smo upoštevali ITM prilagojen njihovi starostni kategoriji (Tabela 5), zato se kljub vrednosti ITM pod 18,5 nobena ne uvršča v kriterij podhranjenosti.

Tabela 6. Antropometrične značilnosti igralk po starostnih kategorijah

		N	Mean	Std. Deviation	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
teža	članice	9	68,00	6,325	63,14	72,86
	mladinke	8	66,25	3,454	63,36	69,14
	kadetinje	7	61,57	5,318	56,65	66,49
	Total	24	65,54	5,680	63,14	67,94
višina	članice	9	178,333	3,5707	175,589	181,078
	mladinke	8	177,375	7,8365	170,824	183,926
	kadetinje	7	174,571	3,1547	171,654	177,489
	Total	24	176,917	5,3154	174,672	179,161
ITM	članice	9	20,667	1,2247	19,725	21,608
	mladinke	8	20,750	1,5811	19,428	22,072
	kadetinje	7	19,571	1,3973	18,279	20,864
	Total	24	20,375	1,4390	19,767	20,983

Iz Tabele 6 lahko ugotovimo, da med starostnimi kategorijami ne obstajajo statistično pomembne razlike v izbranih antropometričnih vrednostih kot so telesna masa ($F=3,09$, $p=0,07$), telesna višina ($F=1,03$, $p=0,37$) in indeks telesne mase ($F=1,63$, $p=0,22$). Korelacijska analiza dejanskega indeksa telesne mase in indeksa telesne mase, ki bi ga dekleta imela v primeru, da dosežejo zaželeno telesno maso pa pokaže, odlično in statistično zelo pomembno povezavo med dvema indeksoma ($r=0,88$, $p<0,01$) s tem, da je zaželeni indeks telesne mase nižji kot dejanski, iz česar bi lahko sklepali, da obstaja vsaj želja po nekoliko manjši telesni masi (dejanski ITM vs zaželeni ITM = 20,38 vs 19,67).

11.2 Prehranski status in poraba energije pri odbojkaricah

Podatki o dnevnem vnosu in porabi energije, so nam dali rezultate, koliko kalorij dnevno anketiranke zaužijejo in porabijo, s tem pa ocenili energetske bilanco (Tabela 7). Zaradi primerjave med starostnimi kategorijami, pa smo morali podatke normalizirati glede na telesno maso (Tabela 8). Ocenili smo tudi koliko ur povprečno igralke spijo, trenirajo in se ukvarjajo z drugimi športnimi aktivnostmi (Tabela 8).

Tabela 7. Dnevni vnos in poraba kalorij, energetska bilanca ter vnos kalorij na kg TT

Starostna kategorija	Dnevni vnos kalorij (kcal)	Dnevna poraba energije (kcal)	Energetska bilanca	Vnos kalorij na kg
kadetinje	2143	2896	-753	35
mladinke	2239	3252	-1014	34
članice	2482	3264	-782	37

Iz zgornje Tabele 7 je razvidno, da smo kot nekateri drugi raziskovalci (Beals, 2002) tudi mi ugotovili, da je povprečni energetski vnos ($2302 \pm 648,9$ kcal) manjši od povprečne energetske porabe ($3153 \pm 322,4$ kcal), kar ima za rezultat, da imajo odbojkarice negativno energetske bilanco ($-851 \pm 692,1$ kcal). Od vseh anketirank imata samo dve pozitivno energetske bilanco, 11 pa jih ima energetske bilanco negativno za več kot 1000 kcal. Najbolj negativno energetske bilanco imajo mladinke (-1014 kcal). Do prave predstave v razliki vnosa kalorij med starostnimi skupinami pridemo z normaliziranimi vrednostmi dnevnega energetskega vnosa, glede na telesno maso. Članice zaužijejo povprečno 37, mladinke 34 in kadetinje 35 kcal/kg. Vse kategorije imajo zelo nizek vnos, so pa nad pragom energetske razpoložljivosti za ženske, ki znaša 30 kcal/kg.

Z uporabo enosmerne analize variance smo preverili, ali v nenormaliziranih (prva ANOVA) in normaliziranih (druga ANOVA) vrednostih vnosa, porabe in energetske bilance na kilogram telesne mase prihaja do statistično pomembnih razlik med starostnimi kategorijami. Rezultate prikazuje spodnja tabela.

Tabela 8. Statistično pomembne razlike med starostnimi kategorijami pri vnosu, porabi in energetski bilanci normalizirani s telesno maso.

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		
					Lower Bound	Upper Bound	
vnosKG članice	9	36,7218	9,20662	3,06887	29,6449	43,7986	
	mladinke	8	33,7155	12,78507	4,52020	23,0269	44,4040
	kadetinje	7	35,3132	10,09258	3,81464	25,9792	44,6473
	Total	24	35,3088	10,36663	2,11608	30,9314	39,6863
porabaKG članice	9	48,0011	2,67199	,89066	45,9473	50,0550	
	mladinke	8	49,1524	2,59787	,91849	46,9805	51,3243
	kadetinje	7	47,1204	4,42594	1,67285	43,0271	51,2137
	Total	24	48,1280	3,21369	,65599	46,7710	49,4850
bilancaKG članice	9	-11,2776	8,84710	2,94903	-18,0780	-4,4771	
	mladinke	8	-15,4329	13,71369	4,84852	-26,8979	-3,9680
	kadetinje	7	-11,7976	9,51273	3,59547	-20,5954	-2,9998
	Total	24	-12,8144	10,56847	2,15728	-17,2770	-8,3517

Tabela 8 prikazuje statistično pomembne razlike med starostnimi kategorijami pri normaliziranih vrednostih vnosa in porabe energije ter energetske bilance. Pri obdelavi podatkov vnosa, porabe in energetske bilance, moramo izpostaviti problem normalizacije vrednosti glede na telesno maso. Prva ANOVA, ki je obravnavala nenormalizirane podatke je pokazala, da med starostnimi kategorijami obstajajo statistično pomembne razlike v porabi energije ($F=3,94$, $p=0,04$). Ko smo ANOVO ponovili z uporabo normaliziranih vrednosti pa teh razlik ni bilo več, kar pomeni, da je bila telesna masa tista, ki je pojasnjevala varianco med starostnimi kategorijami pri energetskem vnosu. Ugotovimo lahko, da med starostnimi kategorijami ni statistično pomembnih razlik pri vnosu energije ($F=0,16$; $p=0,85$), porabi energije ($F=0,74$, $p=0,49$) oz. energetski bilanci ($F=0,35$, $p=0,71$).

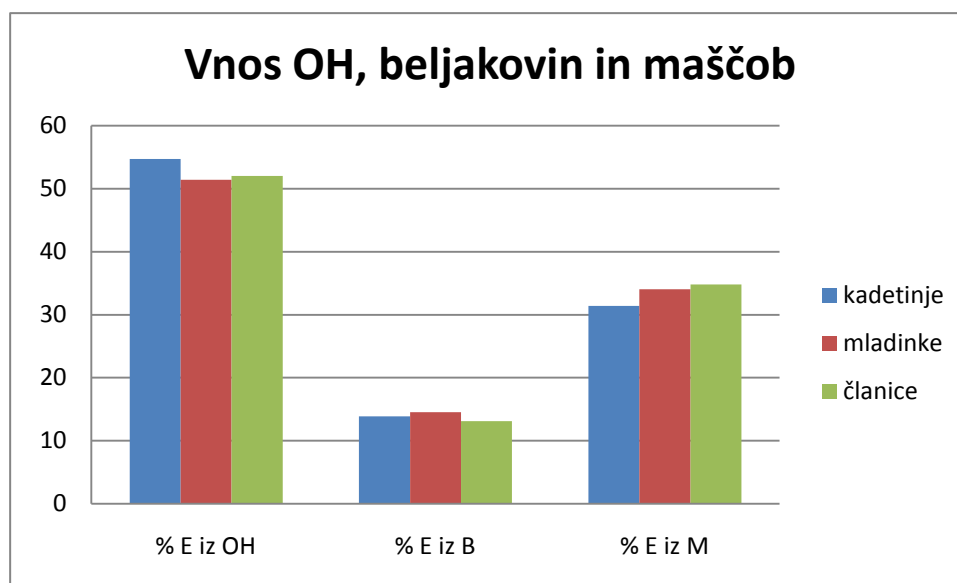
Tabela 9. *Spanje, trening in druge športne aktivnosti.*

Starostna kategorija	Spanje (h)	Standardni odklon spanje (min)	Trening (h)	Standardni odklon trening (min)	Dejavnosti (min)	Standardni odklon dejavnosti (min)
Kadetinje	7,97	59	2,18	38	44	43
Mladinke	7,98	62	2,51	36	42	36
Članice	8,28	24	2,26	48	51	48

Iz Tabele 9 lahko ugotovimo, da ni bistvenih razlik v količini spanca med starostnimi kategorijami, najdlje spijo članice, povprečno 8 ur in 28 min. Na treningu najdlje časa preživijo mladinke, kar je posledica priprav z reprezentanco, ki so ga bile deležne reprezentantke ŽOK Alianse. Poleg treninga so v prostem času najbolj aktivne članice, najmanj pa mladinke, kar lahko pripišemo dejstvu, da so le-te najbolj obremenjene s šolo in učenjem.

11.2.1 Vnos ogljikovih hidratov, beljakovin in maščob

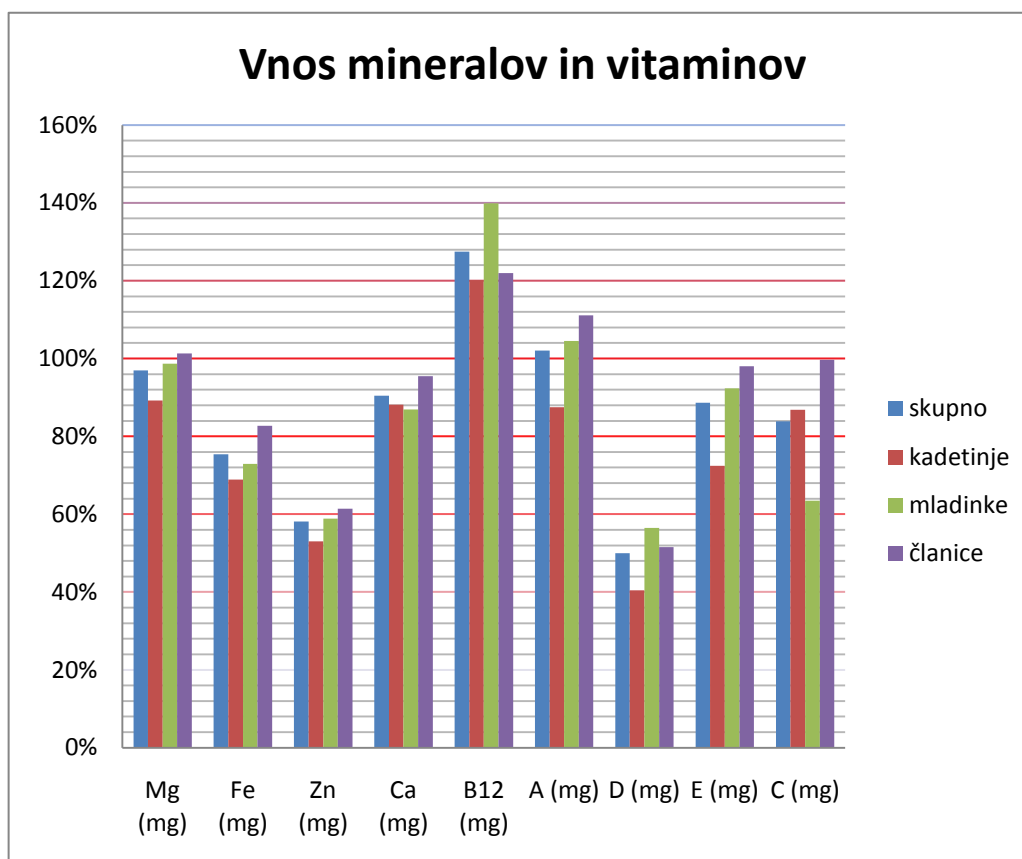
Sestavo prehrane glede na priporočene vrednosti smo ocenili tako, da smo preverili odstotni delež posameznih skupin makrohranil pri skupnem energetskem vnosu. Rezultate prikazuje spodnja slika.

**Slika 4.** *Vnos makrohranil glede na priporočene vrednosti.*

Slika 4 prikazuje povprečni vnos makro hranil pri anketirankah. Razberemo lahko, da je vnos OH premajhen (moral bi biti 55-60%), odstotek maščob pa nekoliko večji od pričakovanih 25%. Vnos beljakovin je bolj kot ne enak med kategorijami, vendar s starostjo evidentno pada odstotek OH v prehrani, narašča pa odstotek maščob. Analiza ni pokazala statistično pomembnih razlik med starostnimi kategorijami v odstotnih deležih ogljikovih hidratov ($F=0,80$, $p=0,46$), beljakovin ($F=0,72$, $p=0,50$) ali maščob ($F=0,96$, $p=0,40$).

11.2.2 Vnos mineralov in vitaminov

Količinski vnos mineralov in vitaminov smo analizirali s programom Dietetyk 2, ki nam je na osnovi vnesenih jedilnikov dal rezultate kot jih prikazuje Slika 6.



Slika 5. Vnos mineralov in vitaminov

Iz Slike 5 je razvidno, da so povprečne vrednosti za minerale magnezij, železo, cink in kalcij pod priporočili DRA (Recommended Dietary Allowance), prav tako lahko opazimo tudi negativni vnos vitaminov C, E in D.

11.2.3 Razlike v vnosu makro in mikrohranil

Morebitne razlike, ki obstajajo med različnimi starostnimi kategorijami smo preverili z uporabo ANOVE, rezultate pa prikazuje spodnja tabela.

Tabela 10. Vnos makro in mikrohranil po starostnih kategorijah

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		
					Lower Bound	Upper Bound	
OH (g/kg)	članice	9	4,556	1,5092	,5031	3,395	5,716
	mladinke	8	4,125	1,7269	,6105	2,681	5,569
	kadetinje	7	4,286	1,2536	,4738	3,126	5,445
	Total	24	4,333	1,4646	,2990	3,715	4,952
B (g/kg)	članice	9	,556	,5270	,1757	,150	,961
	mladinke	8	,625	,5175	,1830	,192	1,058
	kadetinje	7	,571	,5345	,2020	,077	1,066
	Total	24	,583	,5036	,1028	,371	,796
M (g/kg)	članice	9	,889	,3333	,1111	,633	1,145
	mladinke	8	,875	,8345	,2950	,177	1,573
	kadetinje	7	,714	,4880	,1844	,263	1,166
	Total	24	,833	,5647	,1153	,595	1,072
Mg (mg)	članice	9	303,556	59,3109	19,7703	257,965	349,146
	mladinke	8	295,750	85,6484	30,2813	224,146	367,354
	kadetinje	7	267,143	69,2614	26,1784	203,087	331,199
	Total	24	290,333	70,3554	14,3612	260,625	320,042
Fe (mg)	članice	9	11,000	2,3452	,7817	9,197	12,803
	mladinke	8	9,750	4,1318	1,4608	6,296	13,204
	kadetinje	7	9,000	3,6515	1,3801	5,623	12,377
	Total	24	10,000	3,3622	,6863	8,580	11,420
Zn (mg)	članice	9	8,667	1,6583	,5528	7,392	9,941
	mladinke	8	8,375	2,6693	,9437	6,143	10,607
	kadetinje	7	7,429	2,2991	,8690	5,302	9,555
	Total	24	8,208	2,1865	,4463	7,285	9,132
Ca (mg)	članice	9	954,000	250,6831	83,5610	761,308	1146,692
	mladinke	8	868,750	396,5036	140,1852	537,265	1200,235
	kadetinje	7	881,286	354,0554	133,8204	553,839	1208,732

Total		24	904,375	322,4513	65,8201	768,216	1040,534
B12 (mg)	članice	9	3,111	1,2693	,4231	2,135	4,087
	mladinke	8	3,625	1,7678	,6250	2,147	5,103
	kadetinje	7	3,143	1,5736	,5948	1,688	4,598
	Total	24	3,292	1,4885	,3038	2,663	3,920
A (mg)	članice	9	888,556	225,6657	75,2219	715,094	1062,018
	mladinke	8	835,500	522,1710	184,6153	398,954	1272,046
	kadetinje	7	699,571	316,0706	119,4635	407,255	991,888
	Total	24	815,750	364,7960	74,4637	661,710	969,790
D (mg)	članice	9	2,111	,9280	,3093	1,398	2,824
	mladinke	8	2,250	1,4880	,5261	1,006	3,494
	kadetinje	7	1,286	,7559	,2857	,587	1,985
	Total	24	1,917	1,1389	,2325	1,436	2,398
E (mg)	članice	9	11,333	5,3385	1,7795	7,230	15,437
	mladinke	8	10,625	4,3404	1,5346	6,996	14,254
	kadetinje	7	8,143	2,7946	1,0562	5,558	10,727
	Total	24	10,167	4,4200	,9022	8,300	12,033
C (mg)	članice	9	99,222	88,1898	29,3966	31,434	167,011
	mladinke	8	63,000	28,0051	9,9013	39,587	86,413
	kadetinje	7	86,143	36,2787	13,7121	52,591	119,695
	Total	24	83,333	59,4326	12,1316	58,237	108,430

Tabela 10 prikazuje analizo variance, ki je pokazala, da me starostnimi kategorijami tako pri vnosu makrohranil in mikrohranil ni statično pomembnih razlik ($p > 0.05$) v vseh primerih.

Druga tabela prikazuje F vrednosti in statično pomembno (p) za posamezne skupine makro in mikroživil.

Tabela 11. F vrednosti in statično pomembno (p) za posamezne skupine makro in mikroživil.

		F	Sig.
OH (g/kg)	Between Groups	,175	,841
	Within Groups		
	Total		
B (g/kg)	Between Groups	,039	,961
	Within Groups		

	Total		
M (g/kg)	Between Groups	,206	,816
	Within Groups		
	Total		
Mg (mg)	Between Groups	,540	,590
	Within Groups		
	Total		
Fe (mg)	Between Groups	,711	,502
	Within Groups		
	Total		
Zn (mg)	Between Groups	,646	,534
	Within Groups		
	Total		
Ca (mg)	Between Groups	,161	,853
	Within Groups		
	Total		
B12 (mg)	Between Groups	,283	,756
	Within Groups		
	Total		
A (mg)	Between Groups	,523	,600
	Within Groups		
	Total		
D (mg)	Between Groups	1,633	,219
	Within Groups		
	Total		
E (mg)	Between Groups	1,100	,351
	Within Groups		
	Total		
C (mg)	Between Groups	,783	,470
	Within Groups		
	Total		

Tabela 11 prikazuje F vrednosti in statistično pomembno (p), za vsako posamezen makro in mikrohranilo.

11.2.4 Vnos pijače

Vnos pijače smo kot vnos hrane izračunali iz tedenskega dnevnika prehrane. Sešteli smo vse vnose in izračunali povprečno porabo. Vnos tekočine na treningu pa so anketiranke navedle samostojno. Vsi rezultati so v spodnji tabeli navedeni v mililitrih.

Tabela 12. Dnevni vnos tekočine in vnos tekočine med treningom

Starostna kategorija	Dnevni vnos tekočine (mL)	Standardni odklon za dnevni vnos (mL)	Vnos tekočine med treningom (mL)	Standardni odklon za vnos med treningom (mL)
Kadetinje	1518	629	929	550
Mladinke	1987	533	1004	314
Članice	2399	1319	904	521

Iz Tabele 12 lahko ugotovimo, da se dnevni vnos tekočine s starostjo povečuje, a je še vedno prenizek, če upoštevamo obremenitve in porabo energije odbojkaric in priporočila za športnike. Pri vnosu tekočine na treningu pa prihaja do razlik v primerjavi z dnevnim vnosom. Največji vnos imajo mladinke, najmanjšega pa članice.

11.3 Sodelovanje s strokovnjakom za prehrano

Informiranje o prehrani s strani strokovnjaka za prehrano in svetovanje trenerjev glede prehrane prikazuje Tabela 13.

Tabela 13. Sodelovanje s strokovnjakom za prehrano ter svetovanje trenerjev.

Starostne kategorije	Sodelovanje z dietetikom		Svetovanje trenerjev			
	DA	NE	DA	NE	IZGUBITI KG	PRIDOBITI KG
kadetinje	0	100%	57%	43%	0%	0%
mladinke	0	100%	63%	37%	0%	0%
članice	0	100%	50%	50%	30%	0%

S tabelo 13 smo ugotovili, da nobena starostna kategorija ni deležna resne dietetične obravnave. Vsa odgovornost je na trenerjih, ki so v 56% že svetovali kako se pravilno prehranjevati. Pri tem ne vemo kaj so jim svetovali in ali je njihovo znanje pravilno, saj s pridobivanjem licence za trenerja hkrati ne poteka tudi izobraževanje o prehrani. Najmanj napotkov o prehrani s strani trenerjev so v raziskavi bile deležne članice, od teh so trem trenerji svetovali, da morajo shujšati.

11.4 Reprodukcijski status odbojkaric

V raziskavi nas je zanimalo tudi, pri katerih letih so odbojkarice dobile menarho, rednost in trajanje menstruacij, če uporabljajo kontracepcijske tabletk in ali so že imele izostanke menstruacije ter kako dolgo trajajo. Na podlagi teh odgovorov smo prišli do zaključka ali se pri posameznici kažejo motnje menstruacijskega ciklusa ali ne.

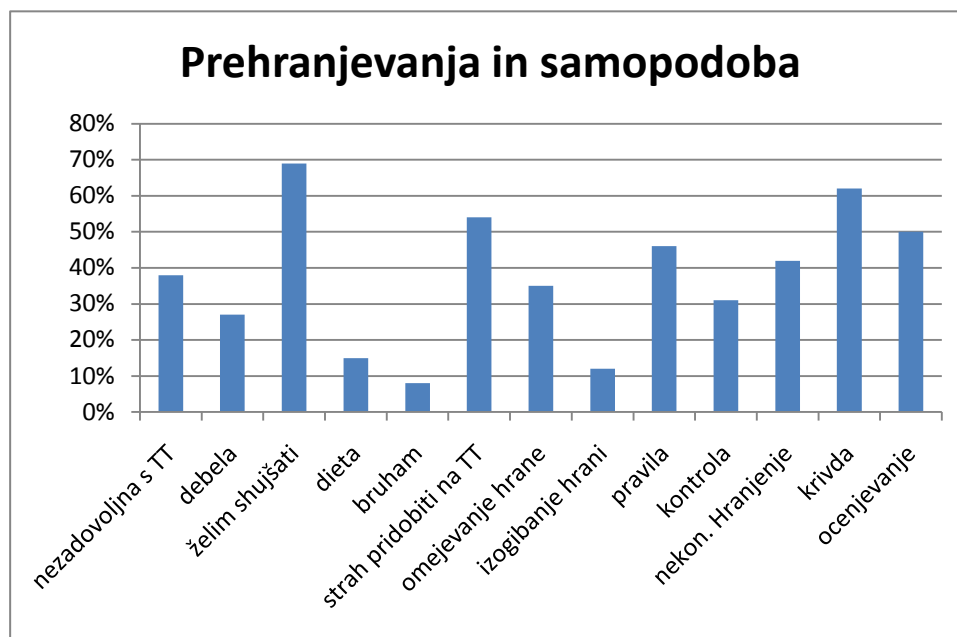
Vse anketiranke so že imele menarho, s povprečno starostjo $13 \pm 1,6$ let in nobena ni imela primarne amenoreje. 11 anketirank ima menstruacijski cikel dolg 28 dni, 4 manj kot 28 dni in 11 daljši od 28 dni. Od deklet, ki imajo cikel daljši od 28 dni jih ima 4 zelo pogoste nekajdnevne izostanke, ki so bili dolgi tudi dva in tri mesece, kar lahko nakazuje na oligomenorejo. Neredne, nenavadno kratke menstruacije ali s podaljšanimi cikli, pa se kažejo še pri 4ih dekletih. Kontracepcijskih tabletk se poslužuje 5 anketirank.

11.5 Gostota kostnine

Z vprašalnikom smo spraševali tudi, ali katera odbojkarica trpi za stres frakturami. Nobena od anketiran se ni opredelila, da se pri njej pojavljajo stres frakture. Značilnost odbojkarske igre je veliko skokov, kar se odraža na povečani gostoti na nekaterih delih okostja, kar je tudi strokovno dokazano (Alfredson, Nordström, Pietilä in Lorentzon, 1998). Odbojkarice imajo povečano kostno gostoto in s tem manjšo možnost za nastanek stres fraktur. Kljub vsemu pa neredni menstruacijski cikli, skupaj z nizkim kalcijevim vnosom, vitamina E in vitamina D, lahko privedejo do nastanka mišično skeletnih poškodb in prezgodnje izgubo kostne mase. Nizek kalcijev vnos (pod 800), vnos vitamina E (pod 12mg) in vitamina D (pod $5\mu\text{g}$) skupaj z nerednimi menstruacijami smo ugotovili pri treh anketirankah.

11.6 Vzorci prehranjevanja ter telesna podoba

Z lastnim anketnim vprašalnikom, smo poskušali ugotoviti, ali se pri kateri odbojkarici kažejo kateri izmed znakov motenj prehranjevanja in nezadovoljstva z lastnim telesom. Rezultate prikazuje spodnji grafikon.



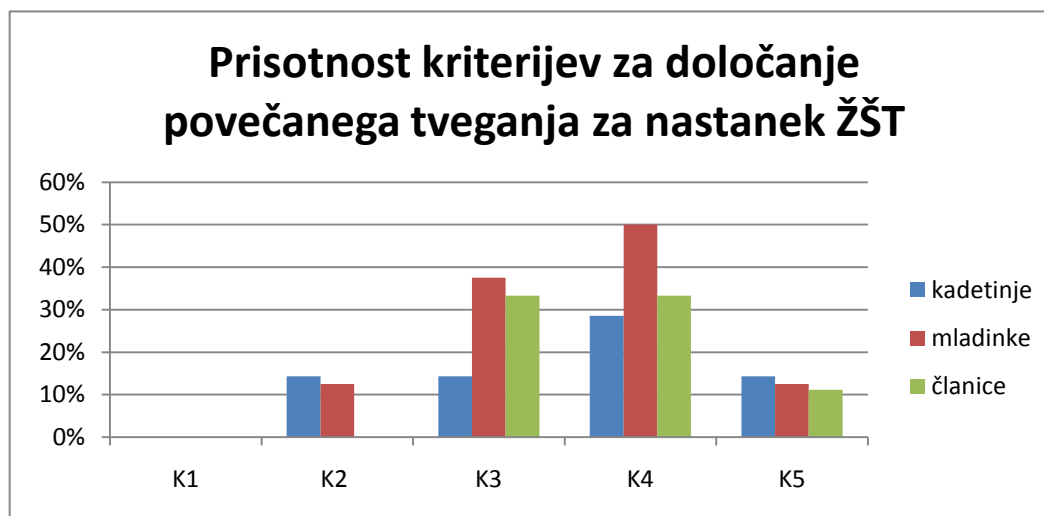
Slika 6. Prehranjevanje in samopodoba

Slika 6. Prikazuje, kako so anketiranke odgovarjale na vprašanja o prehranjevalnih navadah in predstavi o svoji telesni teži in postavi. Anketiranke, ki so na 50% vprašanj odgovorile z da, se predpostavlja, da kažejo povečano tveganje za razvoj motenj prehranjevanja oz. da so nezadovoljne s telesno podobo. Odbojkaric, ki imajo visok delež odgovorov na vprašanja o motnjah prehranjevanja in odbojkaric, ki so zelo nezadovoljne s telesno podobo je bilo sedem. Kljub dejstvu, da vse odbojkarice spadajo v ITM kategorijo normalne prehranjenosti, kar 38% (št=10) ni zadovoljnih s svojo telesno podobo, 27% (Št=7) sebe ocenjuje kot debelih in 69% želi izgubiti telesno težo (Št=18), v povprečju za 3 kg. Diet se poslužuje 15% anketirank (št=4), ki uporabljajo ločevalno dieto, sadno dieto in dieto s Herbalife napitki. Dve izmed deklet se poslužujeta tudi patogene oblike za nadzor teže in sicer bruhanje, ena od 2 do 4 krat na teden, medtem ko uporaba diuretikov, laksativov ali dietnih tablet ni prisotna. Anketirank, ki se bojijo da bi pridobile na teži, je 54%, pri tem se jih 35% omejuje pri hranjenju, 12% izogiba hrani in 46% poslužuje različnih pravil prehranjevanja. Najpogostejša pravila so ločevanje hrane, majhnost obrokov zvečer ter izogibanje sladkarijam, mesu in ocvrti hrani. Skrb, da bi izgubile nadzor nad svojo težo, navaja 31%, občutek nekontroliranega hranjenja 42% in krivdo po obroku 62% odbojkaric. Ocenjevanje sebe glede na težo in postavu je prisotno pri 50% anketirank.

11.7 Ženska športna triada

Za povečano tveganje nastanka ženske športne triade smo določili pet kriterijev. Prvi kriterij je ITM pod kritično mejo glede na starostno kategorijo, drugi kriterij uporaba patogenih oblik za nadzor telesne teže (uporaba dietnih tablet, laksativov, diuretikov in bruhanje), kriterij tri nezadovoljstvo s telesno težo in postavu (50%), kriterij štiri vnos pod 30 kcal/kg, kriterij pet motnje v menstruaciji skupaj z nizkim vnosom

kalcija (pod 800 mg), vitamina E (pod 12mg) in D (pod 5 μ g). Porazdelitev posameznih kriterij pri posamezni starostni kategoriji prikazuje spodnja slika.



Slika 7. Delež kriteriji za povečano tveganje nastanka ŽŠT

Slika 7 prikazuje prisotnost posameznih kriterijev, ki smo jih določili kot pokazatelje za povečano tveganje za razvoj ŽŠT. Rezultati so pokazali, da prvemu kriteriju ne zadosti nobena anketiranka, kar pomeni da se vse uvrščajo v ITM normalne prehranjenosti. Uporabe patogenih oblik za nadzor telesne teže se poslužujeta dve in sicer bruhanja. Nezadovoljnih s telesno težo in postavo je 29%, 38% jih ima vnos manjši od 30 kcal/kg. Tri dekleta (12,5%) imajo poleg nerednih menstruacij še vnos kalcija, vitamina E in D manjši od priporočenih vrednosti.

Ugotovili smo, da le prvemu kriteriju ni ugodila nobena anketiranka, vsi ostali so prisotni. Anketirank, ki so zadostile vsaj enemu kriteriju je štirinajst (58%), pri tem prednjači kriterij 3, dvema kriterijema šest (25%), ena pa uporablja patogeno obliko za nadzor teže, je zelo nezadovoljna s telesno težo oz. postavo, ima vnos pod 30 kcal/kg in ima neredne menstruacije, skupaj z nizkim vnosom Ca, vitamina E in D.

11.7.1 Povezanost med energetsko bilanco, količino treninga in pojavnostjo ženske športne triade?

Tveganje za razvoj ženske športne triade smo opredelili kot prisotnost vsaj enega od naslednjih znakov/simptomov:

1. ITM pod normalno hranjenostjo
2. uporaba patogenih oblik za nadzorovanje TT
3. na vprašalnik o motnjah v prehrani in nezadovoljstvu s telesom odgovorile pozitivno na 50% vprašanj in klinično dokazane motnje prehranjevanja

4. vnos na kg TT pod 30 kcal
5. motnje v menstruaciji z nizkim vnosom Ca, vit E in vit D

Pri analizi smo oblikovali novo nominalno binarno spremenljivko tveganje za razvoj ženske športne triade, ki je imela samo dve vrednosti 0 – ni tveganja in 1 – tveganje je. Nato smo izvedli ANOVO in preverili ali med igralkami s tveganjem za žensko športno triado in igralkami, kjer tega tveganja ni obstajajo razlike

1. v vnosu, porabi in energetski bilanci,
2. v vnosu osnovnih makro in mikrohranil
3. v času trajanja treningov, v času spanja in času celotne dnevne aktivnosti

Analiza je pokazala, da med temi igralkami obstajajo statično pomembne razlike v vnosu energije na kilogram telesne mase ($F=5,21$, $p=0,03$) ter v odstotnem deležu beljakovin v prehrani ($F=6,24$, $p=0,02$). Igralke s tveganjem za žensko športno triado so imele manjši skupni vnos kalorij na kilogram telesne mase kot igralke brez tega tveganja (24-38 kcal/kg vs. 35-45 kcal/kg), pri odstotnem deležu beljakovin v prehrani pa je bila situacija obrnjena in so pri igralkah s povečanim tveganjem predstavljale beljakovine višji odstotni delež v prehrani kakor pri igralkah kjer tega tveganja ni bilo (13-16% vs 11-13%). V drugih analiziranih spremenljivkah se igralke niso med seboj pomembno razlikovale.

Tabela 14. Tveganje za nastanek razvoja triade

	Primernost vnosa kcal		Total
	majhen vnos	primeren vnos	
Tveganje za razvoj triade da	10	3	13
ne	3	8	11
Total	13	11	24

Tveganje za nastanek in razvoj triade glede na primernost vnosa kcal prikazuje Tabela14.

Nato smo z uporabo funkcije CROSSTAB ocenili tveganja za razvoj ŽŠT v odvisnosti od primernosti vnosa kcal (delitev smo naredili na podlagi dejanskih, zgoraj navedenih rezultatov). Podatke kaže spodnja tabela. Iz tabele vidimo, da je tveganje za ŽŠT prisotno pri 54% (13/24) igralk. Od teh 13-ih igralk je 10 imelo majhen vnos, 3 pa primeren energetski vnos. V skupini, ki ni bila ogrožena je 8/11 igralk imelo primeren vnos hranil.

Tabela 15. Ocena tveganja za razvoj ŽŠT v odvisnosti od primernosti vnosa kcal.

	Vrednost	95% interval zaupanja*	
		Spodnja meja	Zgornja Meja
Razmerje obetov Tveganje za razvoj triade (da / ne)	8,889	1,397	56,575
Za skupino = majhen vnos	2,821	1,027	7,743
Za skupino = primeren vnos	,317	,110	,913
Število primerov	24		

*v kolikor 95% interval zaupanja ne zajema vrednost 1, potem obstajajo statistično pomembne razlika v tveganju

Tabela 15 prikazuje razmerje obetov za razvoj ŽŠT, ki je v skupini z majhnim energetskim vnosom 2.82 (1.03 – 7.74), kar je 8.89-krat ($p < 0.05$) večje tveganje za razvoj ŽŠT kot v skupini s primernim energetskim vnosom, kjer znaša razmerje obetov 0.32 (0.11-0.91)

12. RAZPRAVA

V diplomski nalogi smo se osredotočili na prehranjevalne navade in na prehranski status odbojkaric v ženskem odbojgarskem klubu Aliansa. Zanimalo nas je ali se le-te zadostno in kakovostno prehranjujejo, ali se pri kateri kažejo motnje prehranjevanja, motnje v menstruaciji in stres frakture ter s tem povečano tveganje za nastanek ženske športne triade.

Prehranjevalne navade si privzgojimo že v otroštvu, na kar imajo največji vpliv starši, ki so v tem času tudi odgovorni za pripravo ustrezne hrane. Na prehranske vzorce, pa vplivajo tudi izobraževalne institucije, trenerji, mediji, ... Kako si uredimo prehranski režim je odvisno od naših vsakdanjih opravil, pri tem pa predvsem šoloobveznim športnikom velikokrat zmanjka časa, da bi zaužili zdravo in uravnoteženo prehrano in to ob pravem času, da bi maksimirali učinek treninga in s tem uspešnost v športu. Vrhunski športniki naj bi na dan zaužili 5-6 obrokov, od katerih so trije glavni z vmesnimi prigrizki oz. malicami. Naša analiza je pokazala, da v večini primerov anketiranke zaužijejo 5 obrokov (članice 67%, mladinke 56%, kadetinja 71%).

V raziskavi so sodelovale odbojkarice s povprečno starostjo $18 \pm 3,5$ let, s povprečno višino $177 \pm 5,3$ in povprečno težo $66 \pm 5,7$ kg. Pri analizi antropometričnih značilnosti odbojkaric smo ugotovili, da so vse normalno prehranjene in nobena ne presega ITM nad 24. Pri kadetinjah se pojavi ITM pod 18,5, kar spada v kriterij podhranjenosti, vendar je v tem starostnem obdobju faza razvoja največja in s tem tudi potreba po energiji, zato se uporabljajo standardizirane vrednosti, kar to vrednost uvršča v normalno prehranjenost (United Kingdom Cross Sectional Reference Data, 1997). Pri primerjavi antropometričnih značilnosti (telesna masa in telesna višina in indeks telesne teže) po starosti, smo ugotovili da med njimi ni statistično pomembnih razlik. Korelacijska analiza med dejanskim indeksom telesne mase in zaželenim indeksom telesne mase, pokaže pomembno povezavo med njima, kar pomeni, da imajo vse starostne skupine željo po nekoliko manjši telesni masi, še posebno se ta težnja kaže pri mladinkah.

Glavni namen raziskave je bilo ugotoviti prehranski status odbojkaric v ŽOK Aliansa. Kot nekateri drugi raziskovalci (Beals, 2002) smo tudi mi ugotovili, da je povprečni energetski vnos ($2302 \pm 648,9$ kcal) manjši od povprečne energetske porabe ($3153 \pm 322,4$ kcal), kar ima za rezultat, da imajo odbojkarice negativno energetsko bilanco ($-851 \pm 692,1$ kcal). Pri primerjavi vnosa, porabi in energetske bilanci smo z ANOVO, ki je obravnavala nenormalizirane podatke ugotovili, da obstajajo statistično značilne razlike v porabi energije ($F=3,94$, $p=0,04$), ko pa smo z ANOVO obravnavali normalizirane vrednosti, smo ugotovili, da ni statistično pomembnih razlik, kar pomeni da je bila telesna masa tista, ki je pojasnjevala varianco med starostnimi kategorijami pri energetskem vnosu. Med starostnimi kategorijami ni statistično pomembnih razlik pri vnosu in porabi energije kot tudi ne energetske bilanci.

Nizek energetska vnos pri ženskah (prim. <1800-2000 kcal/dan), je glavni prehranski problem, saj lahko dolgo trajajoča negativna energetska bilanca privede do izgube kilogramov in motenj v endokrinih funkcijah (Beals in Houtkooper, 2006; Gabel, 2006). Mnogi raziskovalci navajajo, da je negativna energetska bilanca tudi glavna komponenta za razvoj ženske športne triade. Dnevni energetska vnos kalorij smo normalizirali s telesno maso, za primerjavo rezultatov med starostnimi skupinami. Ugotovili smo, da članice zaužijejo povprečno 37, mladinke 34 in kadetinje 35 kcal/kg. Te vrednosti so glede na podatke iz literature (Costill, 1988) premajhne, saj naj bi bil optimalen energetska vnos med 45 in 80 kcal/kg. Kot najnižji prag vnosa energije za ženske, ki še naj bi zagotovil dovolj energije za vse pomembne življenjske funkcije raziskovalci predlagajo 30 kcal/kg (Otten, Hellwig, Mayers, 2006). Ugotovimo lahko, da povprečno vse starostne kategorije zadostijo temu kriteriju. Če gledamo vsako posameznico posebej, imajo vnos pod 30 kcal tri članice (33%), štiri mladinke (50%), pri katerih ima ena vnos samo 15 kcal/dan in dve kadetinja (29%). Od vseh anketirank imata dve pozitivno energetska bilanco, 11 pa jih ima energetska bilanco negativno za več kot 1000 kcal. To spoznanje je skrb zbujajoče, saj to pomeni, da kar enajstim primanjkuje več kot en cel obrok dnevno in če se bo oz. se to dogaja dalj časa, lahko to privede do motenj prehranjevanja, izgube teže in motenj v endokrinih funkcijah. Še posebej je zaskrbljujoče, da imajo najbolj negativno energetska bilanco mladinke (- 1014 kcal), ki so v fazi pubertete, ko naj bi bilo glede na raziskave Khan-a in Wang-a, tudi okno priložnosti za doseg vrha kostne gostote, na katero ima pomemben vpliv tudi prehrana.

Počitek je najpomembnejši dejavnik regeneracije, katerega trenerji velikokrat spregledajo in preveč poudarka dajejo samo treningu. Uporabljajo sredstva in načine, ki naj bi pospešili in skrajšali čas regeneracije, pozabljajo pa na pomen časa za njeno optimizacijo (popolna regeneracija) (Dervišević in Vidmar, 2009). V raziskavi nas je zanimalo koliko ur dnevno spijo anketiranke, koliko časa porabijo za trening in ali se poleg treninga ukvarjajo še s katerimi drugimi športnimi dejavnostmi. Vse starostne kategorije imajo zadostno količino spanca. Najdlje spijo članice 8 ur in 28 min, kadetinje in mladinke pa spijo nekaj manj kot 8 ur (7,97 h in 7,79 h). Trening pri vseh starostnih kategorijah povprečno traja več kot 2h dnevno. Najdlje časa povprečno trenirajo mladinke (2,51h), kar je posledica da so nekatere v tem času imele reprezentančne obveznosti in so trenirale 2 krat dnevno. Članice trenirajo povprečno 2,26h, kar pomeni, da imajo dvakrat tedensko trening dolg 2 uri in 30 min, trikrat tedensko pa dve uri, na teden pa imajo povprečno eno tekmo. Poleg treninga so najbolj aktivne članice, ki povprečno namenijo drugim športnim dejavnostim 51 min, sledijo kadetinje 44 min in mladinke 42 min. Pri vseh starostnih kategorijah največ prostega časa namenijo športnima aktivnostma hoji in teku, pogosta sta tudi plavanje in fitnes.

Priporočilo WHO za sestavo zdrave prehrane priporoča vnos ogljikovih hidratov od 55-60%, maščob 30% in beljakovin vsaj 10% energijske vrednosti. Analiza je

pokazala, da je vnos OH premajhen in v povprečju znaša 4,3 g/kg, pri tem pa se ta odstotek s starostjo zmanjšuje. Prevelik je odstotek maščob v prehrani od pričakovanih vrednosti (25%) in znaša 0,8 g/kg, ki pa se na račun zmanjševanja odstotka OH v prehrani s starostjo še povečuje. Vnos beljakovin je med starostnimi kategorijami bolj kot ne enak in glede na priporočila pravšen.

Vnos mineralov mora biti pri športnikih zaradi pospešenih metaboličnih procesov in znojenja večji od priporočil RDA. Še posebej to velja za minerale, ki se izgubljajo z znojenje ali so udeleženi v procesu metabolizma (Dervišević in Vidmar, 2009). V prehrani športnikov, še posebej športnic, najpogosteje primanjkuje kalcija, železa, cinka in magnezija, kar najpogosteje povezujemo z nizkim energetske vnosom in izogibanju živalskim produktom (Lukaski, 2004). Z raziskavo smo ugotovili, da imajo vse starostne kategorije nižji vnos teh mineralov od najnižjih priporočenih vrednosti RDA. Minerali so anorganske snovi, zato jih organizem ne more proizvajati sam, ampak jih moramo vnesti v organizem s hrano. Ne zadostni energetski vnos se torej kaže tudi z nezadostnim vnosom mineralov, še posebej z njim povezujemo pomanjkanje železa in cinka, skupaj z zelenjavnimi dietami. V naši raziskavi se je izkazalo da v prehrani anketirank najbolj primanjkuje ravno ta dva minerala. Najboljši energetskem vnos imajo članice in verjetna posledica tega je tudi najboljši vnos mineralov. Pomanjkanje kalcija, ki je zelo pomemben mineral za rast, zmanjša učinkovitost popravila kostnega tkiva, regulacijo mišičnih krčenj, živčno prevodnost in strjevanje krvi. Železo skrbi za vezavo in prenos kisika in je udeležen pri proizvodnji energije, pomanjkanje cinka pa zmanjša kardiorespiratorno funkcijo, mišično moč in vzdržljivost. Magnezij ima mnogo funkcij pri celičnem metabolizmu, uravnavanju stabilnosti membrane, imunosti, pomemben je tudi pri živčnomišičnih in, kardiovaskularnih funkcijah. S pomanjkanjem se vse te funkcije poslabšajo, zato je potrebno prehrano anketirank količinsko in kakovostno izboljšati.

Poleg mineralov so pomemben del prehrane tudi vitamini. Le-ti nimajo energetske vrednosti, pač pa številne regulacijske, zaščitne, vzpodbujajoče funkcije v telesu, pomembni pa so tudi v procesih metabolizma. Vitamini A (betakaroten), C in E delujejo tudi kot antioksidanti (Dervišević in Vidmar, 2009). Pri športnikih, se v prehrani najpogosteje pojavi pomanjkanje vitamina D in kompleks B vitaminov, skupaj z antioksidanti vitaminom C, E in A. Tako kot pri mineralih so tudi pri vitaminih z večjo verjetnostjo pomanjkanja na udaru športniki, ki omejujejo energetski vnos, in so na strogih dietah oz. iz svoje prehrane izločajo določene skupine živil (American College of Sports Medicine, 2009). Od B vitaminov se pri športnicah najpogosteje pojavi pomanjkanje riboflavina, pyridoxina, folata in vitamina B₁₂, ki smo ga analizirali tudi mi. Pri športnikih z nizkim vnosom vitaminov s hrano, vitaminski in mineralni dodatki k dnevni prehrani lahko koristijo, ne izboljšajo pa športnega nastopa pri posameznikih, ki že s prehrano zadostijo zadosten vnos (Lukaski, 2004).

Raziskava je pokazala, da v prehrani anketirank, če gledamo skupaj vse starostne kategorije, primanjkuje vitaminov D, E in C, medtem ko zadostijo vitaminoma A in B₁₂. Kadetinja imajo zelo slab vnos vseh vitaminov, razen vitamina B₁₂. Tako pri

mineralih kot pri vitaminih smo prišli do podobnih rezultatov kot prejšnje raziskave (Beals, 2002).

Dobro nadomeščanje izgubljene tekočine, je eden ključnih faktorjev, ki prispevajo k optimalni športni izvedbi. Dehidracija (izguba >2% telesne teže), lahko poslabša športno izvedbo, še posebej v vročem vremenu, poslabša pa se tudi mentalno/kognitivna izvedba (Sawka M.N, idr., 2007). Z analizo smo ugotovili, da vse staroste kategorije spijejo veliko premalo tekočine, saj je za športnike priporočeno spiti od 3-5 litrov tekočine dnevno, pri odbojkaricah pa le članice presegajo minimalen vnos tekočine, in sicer 2,4 L/dan. S starostjo se vnos tekočine poveča, kar lahko pripišemo večji ozaveščenosti o pomembnosti hidracije in večji potrebi po tekočini, zaradi intenzivnejših treningov, kljub temu dejstvu pa bi morale odbojkarice spiti najmanj še enkrat toliko tekočine. Med treningom spijejo povprečno nekaj manj kot liter tekočine (946 ± 52 mL). Strokovnjaki priporočajo 150-250 ml tekočine na vsakih 15-20 minut vadbe, kar pri dvournem treningu znaša približno 1000 – 1500 ml. Na potrebe po vnosu tekočine vplivajo poleg tipa aktivnosti tudi kakšne so metabolične potrebe posameznika, trajanje aktivnosti, obleka, oprema, okolje, vremenski in genetske predispozicije. Povprečno mladinke med treningom vnesejo 1004 ml tekočine, kar je na spodnji meji normale, članice in kadetinje pa imajo na ta priporočila premajhen vnos (904 in 929 ml), presenetljivo je, da imajo najmanjši vnos prav članice, pri čemer naj bi imele slednje najbolj intenziven trening, torej bi morale vnesti največje količine tekočine.

Prehrana je zelo pomemben dejavnik pri doseganju maksimalnih učinkov trenažnega procesa, zato bi morali biti tudi strokovnjaki za prehrano sestavni del strokovnega dela ekipe. Le-ti imajo pomembno vlogo pri vzdrževanju zdravja športnikov, s prehrano ki jo potrebujejo glede na potrebe njihove športne discipline in njih samih. V realnosti pa so strokovnjaki za prehrano prej izjema kot pravilo, še posebej v moštvih nižjega kakovostnega ranga. Tako vse breme pade na trenerje, ki pa nimajo potrebnega znanja s tega področja. Z analizo smo ugotovili, da nobena starostna kategorija ni bila deležna strokovne dietetične obravnave. Glede prehrane so jim svetovali trenerji (kadinje 57%, mladinke 63%, članice 50%), pri tem pa ne vemo, kaj so jim svetovali in na kakšnih temeljih stoji njihovo znanje. Ugotovili smo tudi, da so 30% članicam trenerji svetovali da morajo shujšati.

Eumenoreja poimenujemo normalne menstruacijski cikle, ki si sledijo na 26 do 32 dni. Na drugi strani pa je primarna amenoreja, če se menarha ne pojavi do 16. leta in sekundarna manjkanje oz. izostanek treh oz. več zaporednih menstrualnih ciklov po menarhi pri tem pa ni nosečnosti. Oligomenorejo so menstrualni cikli, ki trajajo 35 dni in več oz. cikli ki trajajo samo 22 dni. Primarna, sekundarna amenoreja in oligomenoreja se smatrajo kot motnje v menstruaciji. Športnice, ki so v fazi pubertete, še posebej pri športih, kjer je poudarek na vitkosti (gimnastika, maraton, umetnostno drsanje), je zelo pogost pojav motnje v menstrualnem ciklusu. Veliko je študij na področju prej omenjenih športov, malo pa je znano o tem pri moštvenih igrah. Reprodukcijski status anketirank smo ugotavljali s pomočjo lastnega

anketnega vprašalnika, s katerim smo ugotovili, da so vse že imele menarho s povprečno starostjo $13 \pm 1,6$ let. Pri nobeni se ni izkazalo, da bi imela primarno amenorejo. Ugotovili smo, da imajo odbojkarice v večini normalni menstruacijski cikel, pri tem pa pri 4ih lahko sumimo na oligomenorejo, saj je njihov menstruacijski cikel daljši od 28 dni, pri čemer imajo še pogoste izostanke, ki so dolgi tudi dva in tri mesece. Neredne ali nenavadno kratke menstruacije ali s podaljšanimi cikli se kažejo še pri 4ih dekletih. Kontracepcijske tablete uporablja 5 anketirank.

Na kostno gostoto vpliva mnogo dejavnikov. Značilnost odbojcarske igre je veliko skokov in dokazano je, da se to odraža na povečani kostni gostoti na nekaterih delih okostja in da imajo odbojkarice povečano kostno gostoto in s tem manjšo možnost za nastanek stres fraktur (Egan E., Reilly T., Giacomoni M., Redmond L., Turner C., 2006). Z analizo smo ugotavljali pojavnost stres fraktur, katere ni navedla nobena odbojkarica. Primerjali smo tudi pojavnost nerednih menstruacij skupaj z nizkim vnosom kalcija, vitamina D in vitamina E. Analiza je pokazala, da imajo tri, ena izmed vsake starostne kategorije, poleg nerednih menstruacij še nizek vnos kalcija vitamina D in E, kar lahko povzroči pri njih nižjo kostno gostoto. Na zdravje kosti torej vpliva mnogo dejavnikov od telesne teže, vnosa hranljivih snovi, tipa športa, zato bi bilo potrebno za ugotavljanje dejanske mineralne kostne gostote uporabiti dvoenergetsko rentgensko absorbcijometrijo (DXA).

Z lastnim anketnim vprašalnikom smo skušali ugotoviti tudi, ali se pri kateri izmed odbojkaric kažejo kateri izmed znakov motenj prehranjevanja in nezadovoljstva z lastnim telesom. Pri športih, kjer vitkost daje prednost pred drugimi tekmovalci, so diete in motnje prehranjevanja pogoste (Beals, 2001). Malo pa je znanega na področju športov, kjer vitkost ni tako odločilni faktor uspešnosti. Klinično še nobeni ni bilo dokazano, da bi imele motnje prehranjevanja. Polovica anketirank sebe ocenjuje glede na težo in postavo, kar pomeni, da jim je zunanost zelo pomembna. Še posebej se z zunanostjo in prehrano obremenjuje sedem anketirank (29%), pri katerih lahko sumimo da so zelo nezadovoljne s svojo postavo, hkrati pa se pri njih lahko sumi, da se pri njih kažejo motnje prehranjevanja. Kljub dejstvu, da vse spadajo v ITM normalne prehranjenosti, jih je 38% nezadovoljnih s svojo postavo in 27% sebe ocenjuje kot debelih, kar 69% odbojkaric pa želi shujšati, v povprečju za 3 kg. Diete so prisotne pri 15%, kjer so najpogostejše ločevalna dieta, sadne diete in dieta s Herbalife napitki. Ugotavljali smo tudi, ali katera za nadzor telesne teže uporablja katero izmed patogenih oblik kot so uporaba laksativov, diuretikov, dietnih tablet in bruhanja. V raziskavi je ena izmed anketirank navedla, da se bruhanja poslužuje 2 do 4 krat na teden, in jo lahko sumimo da ima bulimijo. Skrb da bi se zredile navaja 54% odbojkaric, pri tem se jih 35% omejuje pri hranjenju, 12% izogiba hrani, 46% pa poslužuje različnih pravil prehranjevanja. Občutek nekontroliranega hranjenja je imelo 42%, krivdo po obroku češ da so pojedle preveč in zakaj so jedle navaja 62% anketirank. Ugotovimo lahko, da je teža in postava zelo pomembna pri odbojkaricah. Glede na dejstvo, da so na ankete odgovarjale predvsem odraščajoče odbojkarice, ta podatek ni presenetljiv.

Športno udejstvovanje podpira zdrav način življenja in zmanjšuje možnosti za nastanek mnogih bolezni. Športi pri katerih je potrebno premagovati lastno težo, pri športnikih poveča kostno gostoto in delež puste mase telesa, kar lahko prepreči nastanek stresa, fraktur in osteoporoze kasneje v življenju, med take športe uvrščamo tudi odbojko (Meyer N.L., Shaw J.M., Manore M.M., 2004). Udejstvovanje v športu pa lahko športnicam tudi škoduje, še posebej če se poslužujejo rigoroznih načinov treniranja skupaj z nizkim vnosom hranil. Te športnice so v nevarnosti za nastanek sindroma ženske športne triade, ki zajema motnje hranjenja, motnje v menstruaciji in zmanjšano kostno gostoto. V raziskavi smo določili pet kriterijev, za ugotavljanje povečanega tveganja za nastanek ženske športne triade. Prvi kriterij je ITM pod kritično mejo glede na starostno kategorijo, drugi kriterij je uporaba patogenih načinov za nadzorovanje telesne teže (uporaba diuretikov, laksativov, bruhanje), kriterij tri nezadovoljstvo s telesno težo in postavo ugotovljeno z lastnim anketnim vprašalnikom in klinično dokazane motnje prehranjevanja, kriterij štiri vnos pod 30 kcal/kg in kriterij pet motnje v menstruaciji skupaj z nizkim vnosom kalcija, vitamina D in E. Pokazalo se je da so vse odbojkarice normalno prehranjene in da je najpogostejši izpolnjen kriterij nezadovoljstvo s telesno težo in postavo, kar je za obdobje mladostništva v katerem je večina anketirank, tudi značilno (Tomori M., Stergar E., Pinter B., 1998). Kriteriju štiri, nižji vnos od 30kcal/kg ima 38% anketirank in kriterij pet neredne menstruacije z nizkim vnosom kalcija in vitaminov D in E pa ima 12,5% anketirank. Ena izmed vseh anketirank pa je zadostila kar štirim kriterijem, pri kateri gre za sum, da trpi za bulimijo.

Analizirali smo ali je kakšna povezanost med energetske bilanco, količino treninga in pojavnostjo ženske športne triade. Analiza je pokazala, da med igralkami s povečanim tveganjem za nastanek ŽŠT obstajajo statistično pomembne razlike v vnosu energije na kilogram telesne mase ter v odstotnem deležu beljakovin v prehrani. Igralke s tveganjem za žensko športno triado so imele manjši skupni vnos kalorij na kilogram telesne mase kot igralka brez tveganja (24-38 kcal/kg proti 35-45 kcal/kg), pri odstotnem deležu pa je bila slika ravno obratna in so igralka s povečanim tveganjem imele večji delež beljakovin v prehrani (13-16% proti 11-13%). S funkcijo CROSSTAB smo ocenili tveganje za razvoj ŽŠT in ugotovili, da je tveganje prisotno pri 54% igralk (13/24), kar lahko pripišemo predvsem ugotovljenemu nizkemu energetske vnosu, saj je od 13 igralk s povečanim tveganje kar 10 imelo majhen vnos. V skupini, ki pa ni ogrožena ima primeren vnos hranil od 11ih 8 igralk.

Rezultati so pokazali, da je znanje o pomembnosti prehrane in njene vloge v športu premajhna. Prehrana, s katero lahko povečamo učinek treninga bi morala biti sestavni del treninga, ugotavljamo pa lahko da temu ni tako, saj nobena starostna skupina ni bila deležna resne dietne obravnave. Vsak dan nas preko medijev »bombardirajo« z različnimi dietami in prehranskimi dodatki in neozaveščeni jim lahko hitro podležejo. Potrebno bi bilo ozavestiti vse trenerje, odbojkarice in na koncu tudi starše, ki jim privzgojijo prehranjevalne navade, kaj in kako jesti. Poleg pravilne prehrane pa bi bilo potrebno ozavestiti same športnice in vse ki delajo z njimi, kakšne

posledice prinaša nezadostni vnos makro hranil, mineralov in vitaminov. Za prepoznavo in preprečevanje nastanka ženske športne triade bi bilo potrebno izobraziti in ozaveščati trenerje, športnice in starše, pri tem bi se morale uvesti standardne strategije za zgodnjega prepoznavanja in zdravljenje športnikov.

13. SKLEP

Z raziskavo smo želeli dobiti vpogled v prehransko stanje in prehranjevalne navade odbojkaric v ŽOK Aliansa. Cilj je bil ugotoviti ali je vnos energije zadosten in dovolj kakovosten, da zagotovi vse potrebne hranilne snovi in priporočena razmerja dnevnega vnosa živil iz prehranske piramide, pri tem pa nas je zanimalo ali med starostnimi kategorijami prihaja do razlik. Glede na prehranjevalne navade pa smo skušali ugotoviti tudi pojavnost motenj prehranjevanja, menstrualni status in pojavnost stres fraktur, znane kot komponente sindroma ženske športne triade.

V raziskavi smo uporabili vprašalnik, ki je vseboval 39 vprašanj s katerim smo ugotavljali prehranjevalne navade in pojavnost motenj prehranjevanja, menstrualni status in pojavnost stres fraktur. Uporabili smo tudi tedenski dnevnik prehrane in dnevne aktivnosti, v katera so anketiranke vpisovale svoj dnevni vnos živil in dnevne športne aktivnosti en teden. Vzorec je vseboval 31 odbojkaric ženskega odbojcarskega kluba Aliansa.

Slabi rezultati so se pokazali pri vnosu makro in mikrohranil, saj delež ogljikovih hidratov znaša 53% in maščob 34%, kar ne ustreza priporočilom WHO, poleg tega pa smo opazili pomanjkanje pri vnosu Mg, Fe, Zn in Ca in vitaminov D, E in C, zlasti imajo slab vnos mikrohranil kadetinje. Energetska bilanca je negativna pri vseh starostnih kategorijah, kar pomeni da vse premalo jejo glede na njihovo porabo. Izkazalo se je, da je tudi tekočinski vnos se je pri vseh izkazal za nezadostnega in samo članice so presegle minimalno priporočen vnos, da se pri igralkah kaže dehidriranost.

Sodelovanje z dietetiki pri svetovanju o prehrani je slabo, saj smo ugotovili, da nobena starostna kategorija ni deležna resne prehranske obravnave. Informacij o prehrani so deležne s strani trenerjev, ki pa nimajo ustrezne izobrazbe.

Ugotovili smo, da so motnje prehranjevanja in menstruacije prisotne (29% in 33%), vendar je delež teh majhen, poleg tega pa smo za ugotavljanje uporabili lasten anketni vprašalnik, ki smo ga zasnovali na podlagi podobnih raziskav, a ni standardna metoda za ugotavljanje pojavnosti pojava. Enako lahko trdimo za kostno gostoto, ki smo jo opredelili glede na pojavnost stres fraktur, motenj menstrualnega cikla in vnosa vitaminov D in E, namesto standarde metode . Ugotovili smo, da se stres frakture ne pojavljajo med igralkami, da pa imajo 3 igralko glede na kriterije menstrualnega ciklusa, vitamina D in E, večjo možnost za nižjo kostno gostoto. Tudi tu bi morali za natančnejšo analizo uporabiti standardno metodo za ugotavljanje kostne gostote dvoenergetsko rentgensko absorbcijometrijo (DXA).

Povečano tveganje za nastanek ženske športne triade se je izkazalo pri 54% igralkah, razlog je predvsem v premajhnem energetskem vnosu, kar je zaskrbljujoč podatek. Glede na ITM podatke, da smo v raziskavi analizirali samo normalno prehranjene igralko, je ta ocena pretirana. Da sumimo na sindrom ženske športne triade morajo biti prisotni kriteriji motnje prehranjevanja, motnje v menstrualnem ciklu in izgubi kostne mase. Motnje prehranjevanja se pri igralkah kažejo, vendar nobena ni bila klinično diagnosticirana, prav tako to velja za motnje v menstrualnem ciklusu, saj nobena nima amenoreje in izgube kostne mase. Kljub vsemu se moramo zavedati problema ženske športne triade in ozaveščati vse udeležence v športu, ki delajo s športniki o tej tematiki in jih ozaveščati o pomembnosti pravočasnega prepoznavanja.

To področje je predvsem pri nas in tudi v svetu premalo raziskano. Za primerjavo rezultatov smo uporabljali rezultate od drugod po svetu, a smo tudi tu naleteli na skope podatke, izvedene na malem številu anketirancev. Kljub vsemu lahko ugotovimo, da smo prišli do podobnih zaključkov. Pomanjkljivost v raziskavi je bila predvsem v nizkem vzorcu anketirank, ki so pravilno in natančno teden dni zapisovale dnevnik svojega vnosa hranil in dnevne aktivnosti. Za natančnejše ugotovitve glede motenj prehranjevanja in kostne gostote bi bilo bolje uporabiti standardizirane metode in pripomočke.

V prihodnosti bi bilo na področju prehrane iz z njo povezanih stvari (motnje prehranjevanja, motnje v menstrualnem ciklusu in kostni gostoti), dati večji poudarek na izobraževanju in ozaveščanju športnikov, staršev in trenerjev o pravilni in uravnoteženi prehrani, saj je pomemben del trenažnega procesa. K boljši ozaveščenosti skušam doprinesti s svojim diplomskim delom.

14. VIRI

- Alfredson, P., Nordstöm, P., Pietilä T., Lorentzon, R. (1998). *Long-term Loading and Regional Bone Mass of the Arm in Female Volleyball Players*. *Calcif Tissue Int*, 62, 303–308.
- American Academy of Family Physicians; American Academy of Orthopedic Surgeons; American College of Sports Medicine; American Medical Society for Sports Medicine; American Orthopedic Society for Sports Medicine; American Osteopathic Academy of Sports Medicine American Academy of Pediatrics: Committee on Sports Medicine. *Amenorrhea in adolescent athletes*. *Pediatrics* 84, 394-5.
- American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance.(2000). *J Am Diet Assoc*, 100:1543–56.
- Ashenden, M. J., Dobson, G. P., & Hahn, A. G. (1998). *Sensitivity of reticulocyte indices to iron therapy in an intensely training athlete*. *Br J Sports Med*, 32(3), 259-260.
- Bale, P., Doust, J., & Dawson, D. (1996). *Gymnasts, distance runners, anorexics, body composition and menstrual status*. *J Sports Med Phys Fitness* 36, 49-53.
- Beals, K. A. (2002). *Eating behaviors, nutritional status, and menstrual function in elite female adolescent volleyball players*. *J Am Diet Assoc*, 102(9), 1293-1296.
- Beals, K., Houtkooper, L. (2006). *Disordered eating in athletes*. *Clinical Sports Nutrition*. Sydney. Australia: McGraw-Hill; 201–26.
- Bonen A. (1990). *Nutritional Concerns during training*. Paper presented at XXIV world congress of sports Medicine 1990; amsterdam.
- Burke, L. (2007). *Practical Sports Nutrition*. Belconnen: Australian Institute Of Sport, Department Of Sports Nutrition.
- Carr B. R. (1992). *Disorders of the ovary and female reproductive tract*. In: *Textbook of Endocrinology* J. D. Wilson, D. W. Foster (eds.) Philadelphia: Saunders, 733-798.
- Claessen, A. L., Malina, R. M., & Lefevre, J. (1992). *Growth and menarchal status of elite female gymnasts*. *Med Sci Sports Exerc* 24, 755-763.
- Costill, D. L. (1988). *Carbohydrates for exercise: dietary demands for optimal performance*. *Int J Sports Med*, 9(1), 1-18.
- Coyle E, Jeukendrup A, Wagenmakers A, Saris W. (1997). *Fatty acid oxidation is directly regulated by carbohydrate metabolism during exercise*. *Am J Physiol*, 273, E268–75.

- De Créé, C. (1998). *Sex Steroid Metabolism and Menstrual Irregularities in the Exercising Female*. *Sports Med*, 25 (6), 369-406.
- Dennis, S. C. in Noakes, T. D. (2003). *Metabolic requirements*. South Africa: University of Cape Town Medical School, Observatory.
- Dervišević, E. in Vidmar, J. (2009). *Vodič športne prehrane*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
- DeSouza, M. in Meltzer, M.S. (1991) *Reproductive dysfunction in amenorrheic athletes and anorexic patients: a review*. *Medicine and Science in Sport Exercise*, 22, 575-582
- Drinkwater, B. L., Nilson, K., Ott, S., & Chesnut, C. H. (1986). *Bone mineral density after resumption of menses in amenorrheic athletes*. *JAMA* 256, 380-382.
- Egan E, Reilly T, Giacomoni M, Redmond L, Turner C. (2006). Bone mineral density among female sports participants. *Bone*. 38, 227–233.
- Gabel, K. A. (2006). *Special nutritional concerns for the female athlete*. *Curr Sports Med Rep*, 5, 187–91.
- Greer, F. R. in N. F. Krebs (2006). *Optimizing bone health and calcium intakes of infants, children, and adolescents*. *Pediatrics*, 117, 578–585.
- Hafner, M. (2004). *Telo trpi brez vode*. Pridobljeno 16. 6. 2010, s http://med.over.net/zdrava_prehrana/clanki/clanki05/voda.php
- Hassapidou, M. N., & Manstrantoni, A. (2001). *Dietary intakes of elite female athletes in Greece*. *J Hum Nutr Diet*, 14(5), 391-396.
- Heymsfield, S., Lohman, T., Wang, Z., Going S. (2005). *Human Body Composition*. 2nd ed. Champaign (IL): Human Kinetics.
- Hoffman, J. (2006). *Norms for fitness, Performance and Health*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hren, I. (2000). *Vpliv nizkoglikemičnega obroka na vzdržljivost med telesnim naporom*. Diplomska naloga, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo.
- International Federation of Sports Medicine. (2002). *Nutrition in Sport*. Malden, Oxford, Carlton: Blackwell.
- Ito, M., Nakamura, T., Ikeda S., Tahara Y., R. idr. (2001). *Effects of Lifetime Volleyball Exercise on Bone Mineral Densities in Lumbar Spine, Calcaneus and Tibia for Pre-, Peri- and Postmenopausal Women*. *Osteoporos Int* 12, 104–111.
- Jain, R., Puri, S., & Saini, N. (2008). *Dietary profile of sportswomen participating in team games at state/national level*. *Indian J Public Health*, 52(3), 153-155.

- Kathleen, Mahan L., Sylvia escott-stump, (2000). Krause's food, nutrition and diet therapy
- Kishali, N. F. idr. (2006). *Effects of menstrual cycle on sports performance. Intern. J. Neuroscience*, 116, 1549–1563.
- Kleopski, R. W. (2002). *The Female Athlete Triad*. *Jurnal Of The American Academy Of Nurse Practitioners*, 14(1), 26-33.
- Klugland Torstveit, M. (2004). *The Female Athlete Triad in Norwegian Elite Athletes and Non-Athletic Controls*. Oslo: Norwegian University of Sport and Physical Education.
- Kondrup, J., Hojgaard Rasmussen, H., Homberg, O., Stanga, Z in Espen, A. H. (2003). *Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials*. *Clinical Nutrition*, 22(3), 321–336.
- Lasan, M. (2005). *Stalnost je določila spremembo-fiziologija*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Lee, E. J., Long, K. A., Risser, W. L., Poindexter, H. B., Gibbons, W. E., & Goldzieher, J. (1995). *Variations in bone status of contralateral and regional sites in young athletic women*. *Med Sci Sports Exerc*, 27(10), 1354-1361.
- Lindholm, C., Hagenfeldt, K., & Ringertz, B.-M. (1994). *Pubertal development in elite juvenile gymnasts: effects of physical training*. *Acta Obstet Gynecol Scand* 73, 269-273.
- Loucks A. B., J. Vaitukaitis, J. L. Cameron et al. (1992). *The reproductive system and exercise in women*. *Med Sci Sports Exerc* 24:S288-93.
- Marshall, L.,A. (1994). *Clinical evaluation of amenorrhoea in active and athletic women*. *Clin Sports Med*, 13: 371-87
- McArdle, W. D., Katch, F. I., Katch, V. L., (1996). *Excercise Physiology: Energy, Nutrition And Human Performance*. 4th Edition. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Meltzer, S., Fuller, C.(2005). *Eating for sport*. London: New Holland.
- Meyer NL, Shaw JM, Manore MM, et al.(2004) Bone mineral density of Olympic-level female winter sport athletes. *Med Sci Sports Exerc*. 36: 1594–1601.
- Mougios, V. (2006). *Excercise Biochemistry*. Champaign (IL): Human Kinetics
- Musaiger, A. O., & Ragheb, M. A. (1994). *Dietary habits of athletes in Bahrain*. *Nutr Health*, 10(1), 17-25.
- Nagata, M., Kitagawa, J., Miyake, T., & Nakahara, Y. (2002). *Effects of exercise practice on the maintenance of radius bone mineral density in postmenopausal women*. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci*, 21(5), 229-234.

- National Athletic Trainers' Association Position Statement. (2008). *Preventing, Detecting, and Managing Disordered Eating in Athletes*. Journal of Athletic Training, 43(1), 80-108.
- Nattiv, A, Loucks, A. B., Manore, M. M., Sandborn, C. F., Sundgot-Borgen, J. in Warren M. P. (2007). *The female athlete triad*. Med. Sci. Sports Exerc, 39 (10), 1867-1882.
- Neumärker, K. J. (1997). *Mortality and sudden death in anorexia nervosa*. Int J Eat Disord 21, 205-212.
- Nichols, J. F., Rauh, M. J., Barrack, M. T., in Barkai, H. S. (2007). *Bone mineral density in female high school athletes: interactions of menstrual function and type of mechanical loading*. Bone, 41(3), 371-377.
- Otis CL, Drinkwater B., Johnson M., et al. (1997). American College of Sports Medicine. Position stand: *The Female Athlete Triad*. Medicine and Science in Sports Exercise, 29 (5), i-ix
- Otten J., Hellwig, J., Meyers, L., (2006). *Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements*. Washington(DC): The National Academies Press.
- Papadopoulou, S. K., Papadopoulou, S. D., & Gallos, G. K. (2002). *Macro- and micro-nutrient intake of adolescent Greek female volleyball players*. Int J Sport Nutr Exerc Metab, 12(1), 73-80.
- Polenšek, J. (2008). *Vpliv športne panoge na motnje hranjenja pri športnicah in športnikih*. Diplomsko delo, Ljubljana. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Popichev, M. I., Tolkacheva, N. V., Kulakova, S. N., & Konoshenko, S. V. (1997). Lipid composition of blood plasma and erythrocyte membrane of volleyball players under intensive physical load. Ukr Biokhim Zh, 69(4), 83-87.
- Position of the American Dietetic Association.(2006). *Nutrition Intervention in the Treatment of Anorexia Nervosa, Bulimia Nervosa and Other Eating Disorders*. J Am Diet Assoc, 106, 2073-2082.
- Rittweger, J., Beller, G., Ehrig, J., Jung, C., Koch, U., Ramolla, J., et al. (2000). *Bone-muscle strength indices for the human lower leg*. Bone, 27(2), 319-326.
- Robinson T. L., C. Snow Harter, D. R. Taaffe, D. Gillis, J. Shaw, and R. Marcus.(1995). *Gymnasts exhibit higher bone mass than runners despite similar prevalence of amenorrhea and oligomenorrhea*. J Bone Miner Res 10:26-35.
- Rodriguez, N.R., Di Marco, N.M., Langley S.(2009). American College of Sports Medicine position stand. *Nutrition and athletic performance*. Med Sci Sports Exerc, 41 (3), 709-31.

- Salo, D. in Riewald, S. a. (2008). *Complete Conditioning for Swimming*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Sherman, R. T. in Thompson R. A. (2006). *Practical Use of the International Olympic Committee Medical Commission Position Stand on the Female Athlete Triad: A Case Example*. Int J Eat Disord, 39,193–201.
- Shi, X. in Gisolfi, C. V. (1998). *Fluid and Carbohydrate Replacement During Intermittent Exercise*. Sports Med, 25 (3), 157-172.
- Shimegi, S., Yanagita, M., Okano, H., Yamada, M., Fukui, H., Fukumura, Y., et al. (1994). *Physical exercise increases bone mineral density in postmenopausal women*. Endocr J, 41(1), 49-56.
- Snow-Harter C.M. (1994). *Bone health and prevention of osteoporosis in active and athletic woman*. Clin Sports Med, 13, 389-404.
- Staeger, J. M., Wigglesworth, J. K., & Hatler, L. K. (1990). *Interpreting the relationship between age of menarche and prepubertal training*. Med Sci Sports Exerc 22, 54-58.
- Sterling, W. M., Golden, N.H, Jacobson, M. S., Ornstein, R. M., Hertz, S. M. (2009). *Metabolic Assessment of Menstruating and Nonmenstruating Normal Weight Adolescents*. Int J Eat Disord, 42, 658–663.
- Strehovec, M. (2003). *Prehrana plavalcev*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Sundgot-Borgen, J., Torstveit, M. K. (2004). *Prevalence of eating disorders in elite athletes is higher than in the general population*. Clin JSport Med, 14, 25–32.
- Štrus, P. in Potočnik, D. (2005). *Dejavniki tveganja za motnje hranjenja pri slovenskih mladostnikih*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta.
- Thompson, S. H. (2007). *Characteristics of the Female Athlete Triad in Collegiate Cross-Country Runners*. Journal of american college health, 56(2), 129-136.
- To in ono o motnjah hranjenja*. Pridobljeno 19.6.2010, s svetovnega spleta: http://www.drustvo-zenska-svetovalnica.si/motnje_1.php.
- Tomori M, Stergar E., Pinter B., et al. *Dejavniki tveganja pri slovenskih srednješolcih*. Ljubljana: Psihiatrična klinika Ljubljana; 1998
- Tsunawake, N., Tahara, Y., Moji, K., Muraki, S., Minowa, K., & Yukawa, K. (2003). *Body composition and physical fitness of female volleyball and basketball players of the Japan inter-high school championship teams*. J Physiol Anthropol Appl Human Sci, 22(4), 195-201.
- Vereeke-West, R. (1998). *The female athlete*. Sports Med, 26(2), 63-71.

Ward, K. D., Hunt, K. M., Berg, M. B., Slawson, D. A., Vukadinovich, C. M., McClanahan, B. S., et al. (2004). *Reliability and validity of a brief questionnaire to assess calcium intake in female collegiate athletes*. Int J Sport Nutr Exerc Metab, 14(2), 209-221.

Zadražnik, M. (1998). *Tekmovalna uspešnost in psihosomatični potencial kakovostnih mladih odbojkarjev*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Fakulteta za šport.

15. PRILOGE

Priloga 1: Dnevnik dnevnega vnosa živil in dnevne aktivnosti

Šifra _____

DNEVNI VNOS ŽIVIL

Obrok	Zaužita živila (Kaj, Kdaj, koliko?)	Pijače (ml) Kaj in koliko?
Zajtrk		
Malica (1)		
Kosilo		
Malica (2)		
Večerj a		
Malica (3)		

Opombe: Čim bolj natančno navedi kaj ješ čez dan, s količinami kot so zajemalka, krožnik, kozarec, žlica,... npr. pri kruhu navedi ali je bel ali črn, pri sirih navesti tip sira (edamec, livada....), pri toplih obrokih navesti način kuhanja (cvrtje, pečenje, kuhanje...), pri mesu obvezno navesti vir mesa (perutnina, svinjina...), pri rižu navesti tip riža (beli ali rjavi), prav tako pri testeninah. Pri sadju in zelenjavi navesti količino, povsod je idealno je tehtanje.

DNEVNA AKTIVNOST

Aktivnost (navedi katera)	Količina (ure in min)
Spanje	
Šola, faks, delo, ...	
Trening odbojke	
Prostočasne športne aktivnosti (tek, kolesarjenje, fitness, športna vzgoja, ...)	

Zabeležite vaše dnevne aktivnosti čez dan. Obvezno zabeležiti čas spanja (v urah), telesne aktivnosti (kakšna in koliko; npr. Kolesarjenje po ravnem 35 minut ali sprehod oz. trening odbojke 2 uri...), gledanje televizije,
...

Priloga 2: Anketni vprašalnik

VPRAŠALNIK

Pozdravljena. Sem absolventka na Fakulteti za šport in v okviru svojega diplomskega dela, z naslovom Preprečevanje ženske športne triade v odbojki, bi te prosila, da rešiš spodnja vprašanja. Ženska športna triada zavzema tri področja a) motnje hranjenja, b) amenorejo (motnje v menstrualnem ciklu) in c) osteoporozo (zmanjšanje količine kostnine).

Anketa je anonimnega značaja, zato si namesto svojega imena izmisli 3-4 mestno šifro, ki naj bo enaka šifri dnevnega vnosa živil, da lahko primerjam rezultate. Odgovore obkrožiš oz. jih dopišeš na črtice. Prosim za iskrene odgovore, ker le tako lahko dobim točne podatke. Za tvoj trud se ti iskreno zahvaljujem.

Šifra _____

Starost _____ let

Višina _____ cm

Teža _____ kg

1. Starost pri menarhi (1. menstruacija)? _____
2. Datum prvega dne tvoje zadnje menstruacije? _____
3. Pogostost menstruacije? a) manj kot 28 dni b) 28 dni c) več kot 28 dni
4. Trajanje menstruacije? a) 3 dni b) 4 dni c) 5 dni d) več _____ dni
5. Ali uporabljaš kontracepcijske tabletko? a) da b) ne
6. Od katerega leta jih uporabljaš? _____
7. Kolikokrat na leto imaš menstruacijo? a) 12 krat b) 3-6 krat c) manj kot 3 krat d) drugo _____
8. Si kdaj imela izostanek menstruacije? a) da b) ne
9. Kako pogosti so ti izostanki? a) 1-2 krat na leto b) 3-4 krat na leto c) 5-6 krat na leto d) več kot 6 krat na leto
10. Kdaj se je pojavil prvi izostanek menstruacije? _____
11. Koliko časa trajajo izostanki? a) nekaj dni b) 1 mesec c) dva meseca zapored d) tri mesece zapored e) več kot tri mesece zapored
12. Koliko časa je trajal najdaljši izostanek menstruacije? _____
13. So ti že postavili diagnozo, da trpiš za katero izmed oblik motenj prehranjevanja (anoreksija, bulimija)?
14. Si zadovoljna s svojo telesno podobo? a) da b) ne

15. Si kdaj nadzorovala svojo težo z uporabo diuretikov, laksativov ali dietnih tablet?
a) da (kaj si uporabljala?) _____ b) ne
16. Imaš kdaj dieto? a) da b) ne
17. Kakšno dieto uporabljaš?

18. Ali kdaj bruhaš po obedu kot sredstvo vzdrževanja telesne teže? a) da b) ne
19. Kolikokrat bruhaš po obedu? a) 2-4× na teden b) 2-4×na mesec c) nekajkrat na leto
d) nikoli
20. Se omejuješ pri hranjenju? a) da b) ne
21. Se izogibaš kakršni koli hrani, ki jo imaš rada, da bi tako vplivala na telesno težo?
a) da b) ne
22. Imaš kakšna pravila pri prehranjevanju, ki jim trdno slediš? a) da b) ne
23. Katera so ta pravila? _____
24. Pogosto misliš na hrano? a) da b) ne
25. Se bojiš, da bi izgubila nadzor nad svojo telesno težo? a) da b) ne
26. Se kdaj počutiš krivo po obroku (zakaj sem jedla, preveč sem pojedla, ...) ?
a) da b) ne
27. Si želiš da bi shujšala? a) da b) ne
28. Koliko kilogramov bi rada izgubila? _____
29. Kolikokrat se tehtaš? _____
30. Se počutiš dobro ko opazuješ svoje telo? a) da b) ne
31. Se morda počutiš debelo? a) da b) ne
32. Se bojiš, da bi pridobila na teži, da bi postala debela? a) da b) ne
33. Imaš kdaj občutek, da ne moreš nadzorovati koliko poješ? a) da b) ne
34. Ali tvoja teža ali tvoja postava vpliva na to kaj misliš o sebi? a) da b) ne
35. So ti kdaj ugotovili zmanjšano kostno maso? a) da b) ne
36. So ti že kdaj svetovali strokovnjaki za prehrano kako se prehranjevati? a) da b)ne
37. So ti trenerji kdaj svetovali, da moraš izgubiti oz. pridobiti na kilogramih? a) ne b)
izgubiti c) pridobiti
38. Si kdaj dobila informacije s strani trenerjev, kako se pravilno prehranjevati? a) da
b) ne
39. Si že kdaj prej vodila svoj dnevni vnos in porabo živil? a) da b) ne

Priloga 3: Dopis za starše da soglašajo, da njihov mladoletni otrok sodeluje v raziskavi.

Spoštovani!

Sem Mojca Kodre, absolventka na Fakulteti za šport v Ljubljani in v svoji diplomski nalogi opravljam raziskavo na temo Prehranjevalne navade v Ženske odbojgarskem klubu Aliansa. Poleg teoretičnega dela moja diplomska naloga vsebuje tudi praktični del, s katerim želim ugotoviti kakšne prehranjevalne navade imajo odbojkarice v klubu Aliansa.

Ker Vaš otrok ni polnoleten, za sodelovanje potrebujem Vaše soglasje, katerega z vašim podpisom potrdite.

Strinjam se, da moj otrok _____ sodeluje v raziskavi diplomske naloge z naslovom Prehranjevalne navade v Ženskem odbojgarskem klubu Aliansa in sem hkrati seznanjen/-a, da bodo njeni podatki uporabljeni izključno za raziskovalne namene. Po koncu raziskave bomo obveščeni o rezultatih in deležni morebitnih koristnih nasvetov.

Zahvaljujem se Vam za sodelovanje in zaupanje!

Podpis staršev: _____