

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA ŠPORT

# **DIPLOMSKA NALOGA**

MAJA BARANAŠIČ

LJUBLJANA, 2010



UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA ŠPORT

Športno treniranje  
Aerobika

**VPLIV 3-MESEČNEGA PROGRAMA HUJŠANJA NA IZGUBO  
TELESNE MASE PRI DEBELIH ŽENSKAH**

DIPLOMSKA NALOGA

MENTORICA

doc.dr. Mirjam Lasan

SOMENTORICA

asist. dr. Petra Zaletel

RECENZENT

izr. prof. dr Damir Karpljuk

Avtorica dela

MAJA BARANAŠIČ

Ljubljana, 2010

## **Zahvala**

Zahvaljujem se moji družini:

Mami in očiju za podporo in nesebično pomoč pri vseh mojih odločitvah,  
sestri Anji in bratu Klemenu za potrpljenje in razumevanje

Zaročencu Mateju, ki mi ves čas stoji ob strani in me ima neizmerno rad.

Zahvaljujem se tudi svoji mentorici dr. Mirjam Lasan za njen trud, pomoč, in svetovanje pri  
diplomski nalogi ter somentorici dr. Petri Zaletel za izkušnje, znanje, spodbude in prijateljstvo  
tako med študijem, kot pri izdelavi diplomske naloge.

**Ključne besede:** debelost, prekomerna telesna masa, izgubljanje telesne mase, zdrava prehrana, telesna aktivnost

### **VPLIV 3 – MESEČNEGA PROGRAMA HUIŠANJA NA IZGUBO TELESNE MASE PRI DEBELIH ŹENSKAH**

**Maja Baranašič**

**Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2010**

**Športno treniranje, Aerobika**

**74 strani; 8 preglednic; 15 slik; 30 virov**

#### **IZVLEČEK**

Nezdrav življenjski slog, ki vključuje tudi nezdrav način prehranjevanja in neredno telesno aktivnost, je eden od glavnih razlogov za naraščanje števila debelih ljudi in ljudi s prekomerno telesno maso med mladimi in starimi tako v Sloveniji, kot drugod po svetu. Leta 2005 je bilo po podatkih Svetovne zdravstvene organizacije (World health organization, 2006) 1,6 milijarde ljudi s prekomerno telesno maso ter 400 milijonov debelih, njihovo število pa se vsako leto še povečuje. V Sloveniji je bilo istega leta 54,6 odstotkov odraslih in 32 odstotkov mladostnikov s prekomerno telesno maso, med debelimi pa 15 odstotkov odraslih in 10 odstotkov mladostnikov (Ministrstvo za šolstvo in šport, 2006).

Cilj naloge je bil ugotoviti vpliv trimesečnega programa huišanja na izgubljanje telesne oz maščobne mase ob hkratni ohranitvi ali rahlem povišanju mišične mase. Program huišanja je vseboval program vadbe v fitnesu trikrat na teden po eno uro z osebnim trenerjem ter režim zdrave prehrane. Vanj je bilo vključenih 16 žensk, starih od 18 do 50 let. Na začetku in na koncu trimesečnega eksperimentalnega programa smo udeleženkam s tehtanjem določili telesno maso, odstotek maščobe, mišične mase in vode v telesu ter izmerili nekatere antropometrične spremenljivke: kožne gube in obsege posameznih delov telesa. Vzorec spremenljivk smo nato vnesli v program SPSS, kjer smo s pomočjo t-testa primerjali začetne in končne rezultate meritev. Ugotovili smo, da je prišlo do statistično značilnih razlik med obema merjenjema v vseh spremenljivkah, razen pri odstotku mišične mase. Kljub temu smo lahko na podlagi rezultatov meritev potrdili hipotezo, da bomo s predpisanimi programoma vadbe in prehrane dosegli povečanje mišične mase za vsaj 2 odstotka. S programoma smo dosegli še izgubo telesne mase za 7,8 kg in izgubo maščobne mase za 4 odstotke. Uspeli smo zmanjšati indeks telesne mase za 2,84 enot ter obseg pasu za 10,5 cm. S tem smo potrdili tudi ostale štiri hipoteze.

**Key words:** obesity, increased body mass, loss of body mass, healthy diet, physical activity

## **INFLUENCE OF THE 3-MONTH WEIGHT LOSS PROGRAMME ON THE LOSS OF BODY MASS IN OBESE WOMEN**

**Maja Baranašič**

**University of Ljubljana, Faculty of Sport, 2010**

**Sports training, Aerobics**

**74 pages; 8 tables; 15 figures; 30 sources**

### **ABSTRACT**

An unhealthy lifestyle, which includes unhealthy nutrition and irregular physical activity, is one of the main reasons for the increase in the number of obese people and people with increased body mass among the young and old, both in Slovenia and across the world. According to the data of the World Health Organization from 2006, there were 1.6 billion people with an increased body mass and 400 million obese people in 2005, and their number increases every year. In Slovenia, in the same year, there were 54.6 percent of adults and 32 percent of young people with increased body mass, while 15 percent of adults and 10 percent of young people were obese (Ministry of Education and Sport, 2006).

The purpose of the thesis was to establish the influence of a three-month weight loss programme on losing weight and fat mass, while preserving or slightly increasing muscle mass. The weight loss programme included an exercise programme in the gym, three times a week for one hour, with a personal trainer and a healthy nutrition regime. There were 16 women included in the programme, aged from 18 to 50. At the beginning and at the end of the first three-month experimental programme, we weighed the participants and determined their body mass, the percentage of fat, muscle mass and water in the body and measured some anthropometric variables: the skin fold thickness and the circumference of different parts of the body. Then we inserted the variables sample into the SPSS programme, where we compared the initial and final measurement results with the t-test. We found out that there were statistically characteristic differences between both measurements in all variables, except for the percentage of fat mass. Nonetheless, on the basis of measurement results we were able to confirm our hypothesis that with the prescribed exercise and nutrition programmes we were going to achieve an increase of muscle mass of at least 2 percent. With these programmes we also achieved a 7.8 kg body mass loss and a 4 percent loss of fat mass. We succeeded in reducing the body mass index for 2.84 units and the waist circumference for 10.5 cm. With this we also confirmed the other four hypotheses.

# KAZALO

<b>1. UVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>1.1 PREDMET IN PROBLEM</b> .....	<b>10</b>
1.1.1 SESTAVA TELESA .....	10
1.1.2 DEBELOST .....	11
1.1.3 PREKOMERNA TELESNA MASA .....	11
1.1.4 OCENE DEBELOSTI.....	12
1.1.5 RAZLOGI ZA NASTANEK DEBELOSTI.....	15
1.1.6 POSLEDICE PREKOMERNE TELESNE MASE IN DEBELOSTI.....	18
1.1.7 HUJŠANJE.....	19
1.1.8 DIETE .....	34
1.1.9 PREHRANSKA NAVODILA ZA ZDRAVO HUJŠANJE.....	41
<b>1.2 CILJI IN HIPOTEZE</b> .....	<b>43</b>
<b>2. METODE DE LA</b> .....	<b>44</b>
<b>2.1 PREIZKUŠANCI</b> .....	<b>44</b>
<b>2.2 PRIPOMOČKI</b> .....	<b>44</b>
<b>2.3 POSTOPEK</b> .....	<b>46</b>
2.3.1 PROGRAM VADBE .....	46
2.3.2 PROGRAM PREHRANE .....	48
<b>2.3.3 Način zbiranja podatkov</b> .....	<b>49</b>
<b>2.3.4 Metode obdelave podatkov</b> .....	<b>50</b>
2.3.4.1 ODSOTOK MAŠČOBNE MASE .....	50
2.3.4.2 INDEKS TELESNE MASE.....	52
<b>3. REZULTATI IN RAZPRAVA</b> .....	<b>53</b>
<b>3.1 TELESNA MASA</b> .....	<b>56</b>
<b>3.2 INDEKS TELESNE MASE (ITM)</b> .....	<b>56</b>
<b>3.3 MAŠČOBNA MASA, MIŠIČNA MASA IN VODA</b> .....	<b>57</b>
<b>3.4 KOŽNE GUBE</b> .....	<b>60</b>
<b>3.5 OBSEGI</b> .....	<b>64</b>
<b>4. SKLEP</b> .....	<b>69</b>
<b>5. VIRI</b> .....	<b>71</b>

## 1. UVOD

Prevelika telesna masa in debelost sta pojma, s katerima se v današnjem času nenehno srečujemo. Mediji nas vsakodnevno zasipajo z informacijami o dejavnikih tveganja za nastanek debelosti, posledicami, ki jih prekomerna teža in debelost prinašata, o načinih preprečevanja kopičenja odvečnih kilogramov, shujševalnih dietah, s katerimi si lahko pridobimo »idealno« postavo v čim krajšem času in še bi lahko naštevali. Pojmi kot so debelost, hujšanje, diete, telesna vadba so nam še predobro znani. Veliko vemo o tem oz. naj bi veliko vedeli, a očitno še premalo. Statistični podatki nam namreč iz leta v leto kažejo vse večje število debelih ljudi in ljudi s prekomerno telesno maso, med katerimi je veliko otrok in mladostnikov, kar je še posebno zaskrbljujoče.

Svetovna zdravstvena organizacija (WHO-World health organization) je za leto 2005 navedla podatke o številu debelih in prekomerno težkih odraslih ljudi na svetu: slednjih je kar 1,6 milijarde ter okoli 400 milijonov debelih (World health organization, 2006). V Združenih državah Amerike ima okoli 64% ljudi preveliko telesno maso, v Evropi ta številka dosega 48 % ljudi (Rodriguez, 2009). Glede na te podatke WHO za leto 2015 napoveduje, da bo število odraslih ljudi s prekomerno telesno maso naraslo na 2,3 milijarde, število debelih pa na 700 milijonov (World health organization, 2006).

Podatki za Slovenijo kažejo, da je med odraslimi ljudmi kar 54,6 odstotkov prekomerno težkih ter 15 odstotkov debelih. Vse več je tudi mladostnikov, ki so prekomerno težki (32 odstotkov) ter tistih, ki imajo težave z debelostjo (10 odstotkov) (Ministrstvo za šolstvo in šport, 2006).

Podatki, pridobljeni iz ankete o zdravju in zdravstvenem varstvu, ki je bila leta 2007 izvedena pod okriljem Inštituta za varovanje zdravja Republike Slovenije so pokazali, da je bilo tega leta 55,1 % prebivalcev Slovenije, starih 15 let in več prekomerno težkih ali debelih, 43 % prebivalcev normalno prehranjenih, slaba dva odstotka pa sta bila podhranjena. Prekomerno težkih ali debelih je bilo več moških kot žensk, in sicer 65 % moških in 45 % žensk. Bolezni, katere so anketiranci najpogosteje navajali so v tesni povezavi s prekomerno telesno maso in debelostjo: 40,7 % vprašanih je navedla bolečine v križu ter hrbtu, 26,3 % vprašanih je imela povišan krvni tlak, sledijo jim kronične okvare vratu (20,1 %), močan glavobol in migrene (15,7 %) in alergije (15,3 %). Zaskrbljujoč je tudi podatek, da je leta 2007 v bolnišnicah pristalo kar 14,6 % ljudi z boleznimi srca in ožilja, katere so bile tudi glavni vzrok (40 %) vseh smrti v tem letu (Božič, 2009).

Vzroki za pojav debelosti in prekomerne telesne mase so različni: genetika, ki vpliva na bazalni metabolizem in razporeditev maščobnega tkiva, delovno in bivalno okolje, vedenje posameznika, ki v telo vnaša preveč energije in presežek le-te ne porabi, stres ter nekateri drugi vzroki, kot so endokrine bolezni, jemanje nekaterih zdravil ter socio-ekonomski dejavniki (Govc Eržen, 2006).

Večina dietnih programov kot glavni razlog za nastanek debelosti izpostavlja predvsem premajhno dnevno porabo energije (Zagorc, Zaletel in Jeram, 2006). Število dnevno sprejete energije namreč presega tisto, ki je potrebna za ohranjanje temeljnih funkcij organizma, za preživetje v stanju mirovanja ter za energijo, ki jo potrebujemo za telesno in intelektualno delo. Presežek kalorij se zato kopiči v telesu v obliki maščob. Če torej jemo več, kot lahko porabimo z delom (telesno aktivnostjo), se bomo začeli rediti (Zagorc idr., 2006).



S primerno telesno aktivnostjo, pri kateri je poudarek predvsem na pospeševanju presnove maščob in nadomeščanju izgubljene mase z mišično maso (Petrović, 2005) bistveno vplivamo na zmanjševanje maščobnih rezerv ter posledično na manjšo telesno maso. Hkrati pa s primerno načrtovano vadbo preprečujemo številne bolezni, katerim so podvrženi ljudje s prekomerno telesno maso: visok krvni tlak, povišan holesterol, možganska kap, sladkorna bolezen, putika, pri moških večja verjetnost za nastanek raka na debelem črevesju, danki in prostati, pri ženskah pa verjetnost nastanka raka na dojki in maternici, obremenitev kolkov, kolen ter drugih sklepov, ter psihične težave (Zagorc idr., 2006).

Pri hujšanju je poleg telesne aktivnosti pomembno paziti tudi na prehranjevanje. Strokovnjaki s področja zdravega načina prehranjevanja odsvetujejo vsakodnevno preštevanje kalorij, ker je nesmiselno, svetujejo pa uživanje predvsem raznovrstne hrane in v zmernih količinah (Lanbein in Skalnik, 2007).

Kljub temu pa se je v množici prehranskih izdelkov dandanes težka znajti, zato je kljub temu dobro vedeti kakšne so prednosti in slabosti določene hrane oziroma kakšna je hranilna sestava določenih živil, česa se je potrebno izogibati, če imamo težave s prekomerno telesno maso in debelostjo in na koncu koncev tudi kakšni so učinki raznovrstnih diet, ki nam jih ponuja tržišče.

Problem pojava debelosti in prekomerne telesne mase je torej predvsem vedenjskega značaja vsakega posameznika: uživanje nekvalitetne, »prazne« hrane, ki ne daje občutka sitosti, kar posledično privede tudi do prevelikega vnosa energije ter premalo vsakodnevnega gibanja, s katerim bi lahko porabili prekomerno energijo. Zaradi različnih razlogov, kot so pomanjkanje časa, neznanje, nemotiviranost se ljudje začnejo zatekati h kratkotrajnim, nizkokaloričnim dietam, ki obljublajo hitro izgubo mase, vendar ne prinašajo dolgoročnih sprememb ne na telesnem profilu kot ne v boljšem počutju posameznika.

S shujševalnim programom, v katerega je bilo vključenih 16 žensk, sem želela raziskati vpliv načrtno zastavljenega programa vadbe in prehrane na spremembo telesne mase merjenk in nekaterih morfoloških značilnosti. Vadba je potekala v fitnessu savne kluba Breza, kjer smo izvedli tudi meritve, pred začetkom trimesečnega programa hujšanja ter ob izteku programa.

Z vključitvijo v »team« osebnih trenerjev in posledično v delo z ljudmi, ki iščejo pomoč za hujšanje, sem se začela zavedati, da je problem debelosti še vedno ali pa vedno bolj pereč problem. Poleg rezultatov, ki smo jih želeli na merjenkah doseči s programoma vadbe in prehrane, je bil naš cilj tudi spodbuditi željo po zdravem načinu življenja, oziroma, da bi ta program lahko postal tudi njihov način življenja.

## 1.1 PREDMET IN PROBLEM

### 1.1.1 SESTAVA TELESA

Celotna telesna masa človeka je sestavljena iz dveh komponent: maščobne (mastne) mase in nemaščobne (puste ali nemastne) mase. Med pusto telesno maso (»lean body mass«- LBM) uvrščamo mišice, kosti, živčevje, notranje organe in esencialno (bistveno, potrebno) maščobo, ki je sestavni del celic. Ta del maščobe predstavlja 2-5 odstotka nemastne komponente, v organizmu pa je prisotna tudi po dolgotrajnem stradanju (Bravničar, 1994). Pri moških te vrste maščob predstavljajo 3-5 % celotne mase, pri ženskah 8-12 % (Anspaugh, Hamrick, Rosato, 2006). Esencialna maščoba je potrebna za normalno delovanje telesa ter je sestavni del številnih organov v telesu: srčne mišice, skeletnih mišic, črevesja, kosti, jeter, pljuč, vranice, ledvic in del celotnega osrednjega živčnega sistema. Pri ženskah se nahaja ta vrsta maščobe še v območju prsi in medenice zaradi potreb poroda (Robbins, Powers in Burgess, 2005).

Med pusto telesno maso prištevamo tudi mišično in kostno maso, ki sta glede na spol določeni z naslednjimi referenčnimi vrednostmi:

Tabela 1

*Referenčne vrednosti mišične in kostne mase po spolu in starosti (Bravničar, 1994)*

	Moški (20 – 25 let)	Ženske (20 – 24 let)
% mišične mase	45 – 50	35 – 42
% kostne mase	15 – 18	12 – 15

V Tabeli 1 so prikazane referenčne vrednosti mišične in kostne mase pri moških in ženskah v starosti med 20 in 24 let. Podatki kažejo, da se med spoloma pojavljajo razlike; tako v mišični kot kostni masi je vrednost višja pri moških.

Maščobna masa predstavlja tisti del telesne mase posameznika, ki sestoji iz neesencialnih (nebistvenih) ali rezervnih maščobnih celic. Večji del te maščobe se nahaja v podkožju, nekaj je zasledimo v rumenem kostnem mozgu ter v trebušni votlini okrog notranjih organov (Bravničar, 1994). Naloga maščobnih celic je varovati organizem pred izgubo toplote ter varovati notranje organe pred poškodbami (Robbins idr, 2005).

Odstotek maščobne komponente telesne mase izračunamo preko določanja gostote telesa. Maščoba ima najmanjšo gostoto in predstavlja glavno spremenljivko pri spreminjanju telesne mase. Kar pomeni, da imata osebi z enako telesno maso in različno gostoto telesa, različni odstotek maščobnega tkiva. V povprečju se gostota telesa giblje med 1010 kg/m<sup>3</sup> do 1090 kg/m<sup>3</sup>, vendar ima žensko telo običajno manjšo gostoto od moškega na račun več maščobnega tkiva (Bravničar, 1994).

Gostota telesa se lahko določi direktno (metoda podvodnega tehtanja) ali indirektno. Indirektno merjenje temelji na antropometričnih meritvah, kjer se merijo razsežnosti človeškega telesa. Poleg določanja sestave telesa, se antropometrične meritve uporabljajo tudi

za določanje somatotipa (telesnega tipa), optimalne telesne mase, telesnega profila za ugotavljanje razlik med spoloma v telesni sestavi itd. (Bravničar, 1994).

Kot normalna meja maščobne mase se upošteva, če le-ta pri moških sestavlja 10-20 % telesne mase (Summerfield, 2001) oz 12-15 % (Bravničar, 1994), pri ženskah pa 17-25 % (Bravničar, 1994; Summerfield, 2001). Kar presega te okvire dopustnih vrednosti maščob v telesu, nakazuje pojav debelosti. Pojem debelost je torej definiran kot prekomerno nalaganje maščobe v telesu, ki presega normalne okvire (Augustinovič, 2007) ter je specifična glede na spol (Anspaugh idr., 2006). Moški je torej predebel, če je njegova telesna masa sestavljena iz 20 % ali več (Bravničar, 1994) oz 25% ali več (Summerfield, 2001) maščobnega tkiva v telesu, pri ženskah je ta številka določena s 30 % ali več (Bravničar, 1994) oz 32 % ali več (Summerfield, 2001).

### **1.1.2 DEBELOST**

Na splošno razlikujemo dve obliki debelosti: hiperplastična in hipertrofična debelost. Za katero vrsto debelosti gre pri posamezniku, strokovnjaki ugotavljajo s pomočjo biopsije-tehnike jemanja vzorcev tkiva iz organizma ter z uporabo radioaktivnih izotopov (Karpljuk idr., 2003).

Hipertrofična debelost temelji na povečanju maščobnih celic (adipocitov), hiperplastična debelost, pa predvsem na povečanju števila maščobnih celic. Glede na to, da je število maščobnih celic pri odraslem človeku stalno, strokovnjaki menijo, da se v odrasli dobi razvije predvsem hipertrofična oblika debelosti. Izjema so le skrajne debelosti, pri katerih pride tako do povečanja števila kot velikosti maščobnih celic (Augustinovič, 2007). Raziskave so pokazale, da so maščobne celice debelih ljudi lahko do stokrat večje kot pri suhih ljudeh (Oberbeil, 2001).

Glede na dele telesa, kjer se zadržuje največ podkožnega maščevja, delimo debelost na: androidno, ginoidno in debelost, pri kateri gre za globinsko nalaganje maščob. Za androidno debelost je značilno, da se večina maščobnega tkiva zadržuje v zgornjem delu telesa: obrazu, vratu, prsnem košu in pasu. Posledice takšnega tipa debelosti so povezane predvsem s težavami v presnovi, kot so sladkorna bolezen, koronarne bolezni itd. V nasprotju pa se pri ginoidni debelosti podkožno maščevje zadržuje pretežno v spodnjem delu trebuha, bokih, stegnih in zadnjici. Težave s presnovo so pri tej vrsti debelosti redke, pogosto pa se pri ljudeh, ki trpijo za ginoidno debelostjo pojavljajo težave z žilami, pri ženskah je pogostejši celulit. Nedavno pa so strokovnjaki odkrili še tretji tip debelosti, kjer pa maščobne zaloge niso vidne navzven (obseg pasu se zdi povsem normalen), so pa le-te »skrite« v trebuhu, okoli notranjih organov. Ljudje, ki imajo globinske zaloge maščobe so poleg sladkorne bolezni nagnjeni še k boleznim srca in ožilja. Tovrstna debelost se še posebej pojavlja pri ženskah, ki kadijo, čeprav se njihova telesna masa zdi povsem normalna (Montignac, 2005).

### **1.1.3 PREKOMERNA TELESNA MASA**

Poleg debelosti poznamo tudi izraz prevelika oz. prekomerna telesna masa, ki je opredeljena z indeksom telesne mase (ITM) (Govc Eržen, 2006), nanaša pa se na presežek telesne mase glede na višino, brez upoštevanja sestave telesa. Ravno zato, ker pojem »prevelika telesna

masa« ni odvisen od sestave telesa, ni smiselno, da ga vzamemo kot merilo za določanje zaželene izgube mase. Kot primer lahko vzamemo človeka z izrazito poudarjenim mišičjem, ki bi ga lahko označili kot osebo s preveliko telesno maso, vendar z malo telesne maščobe (Anspaugh idr., 2006). Potrebno je torej poudariti, da povišana telesna masa sama po sebi še ne pomeni korak k pojavi debelosti, saj je lahko večja na račun mišic, kosti ali drugih organov (Augustinovič, 2007).

#### **1.1.4 OCENE DEBELOSTI**

##### **Indeks telesne mase (ITM)**

Strokovnjaki svetujejo, da bolje kot podajanje golih podatkov o višini in masi telesa, je za ugotavljanje stopnje debelosti boljši izračun indeksa telesne mase - ITM ali BMI (»body mass index«), ki sestavlja skupek obeh omenjenih vrednosti (Augustinovič, 2007).

ITM= telesna masa (kg) / telesna višina<sup>2</sup> (m) (Karpljuk idr, 2003).

Tabela 2

*Stopnja debelosti glede na indeks telesne mase in posledična relativna ogroženost zdravja (Karpljuk idr, 2003)*

<b>Stopnja debelosti</b>	<b>ITM</b>	<b>Relativna ogroženost zdravja</b>
PRENIZKA telesna masa	<18,5	Zvečana
NORMALNA telesna masa	18,5 – 24,9	Normalna
ČEZMERNA telesna masa	25,0 – 29,9	Zvečana
DEBELOST 1. razred	30,0 – 34,9	Velika
DEBELOST 2. razred	35,0 – 39,9	zelo velika
DEBELOST 3. razred	>40,0	izjemno velika

Na podlagi Tabele 2 lahko razberemo, da je najugodnejši ITM med 19 in 22 ter še sprejemljiv do 25. ITM nad 25 pomeni povečano telesno maso, ITM 30 in več pa pomeni že debelost, kjer ogroženost zdravja strmo narašča (Karpljuk idr, 2003).

Vendar kot smo že omenili, povečana telesna masa in s tem povišan ITM še ne pomeni debelosti, če je le ta povišana na račun določenih organskih sistemov (npr. izrazitega mišičevja). Zato debelost pri povečani, normalni ali celo zmanjšani telesni masi določamo predvsem z rutinskim merjenjem kožnih gub s kaliperjem, natančnejše podatke pa lahko dobimo tudi z računalniško tomografijo (CT); radiozotopskimi metodami ter s slikanjem z magnetno resonanco (MRI). Te metode se uporabljajo predvsem v raziskovalne namene, poleg tega pa so za rutinske preiskave predrage in tudi agresivne (ionizirajoče sevanje) (Augustinovič, 2007).

### **Merjenje kožnih gub in določanje somatotipa**

Merjenje kožnih gub s kaliperjem temelji na antropometričnih meritvah (Petrović, 2005). Gre za meritve, ki nudijo možnost proučevanja tistega dela konstitucije, ki je vezan na morfološko zgradbo in kemično sestavo. Morfološki del konstitucije proučuje somatotipologija, veda, ki se ukvarja z določanjem telesnega tipa (somatotipa) človeka oziroma strukture telesa (Bravničar, 1994). Za določanje telesnega tipa se v zadnjem času najpogosteje uporablja antropometrična metoda po Heath- Carterju, kjer se vrednoti prisotnost posamezne strukturne komponente telesa s številkami od 1 do 7. Dobljene številke se nato vnesejo v posebno somatokarto, s pomočjo katere se ugotovi posameznikov somatotip (Petrović, 2005).

Tabela 3

*Telesni tipi in njihove značilnosti (Petrović, 2005)*

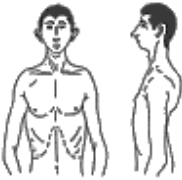


Strukturna komponenta	Somatotip	Značilnosti somatotipa
Ektomorfna	Ektomorf 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Šibka telesna konstitucija</li><li>• Majhna sposobnost pridobivanja mase</li><li>• Zelo hitra presnova</li></ul>
Mezomorfna	Mezomorf 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Močno izražena muskulatura</li><li>• Atletski videz</li><li>• Normalna presnova</li></ul>
Endomorfna	Endomorf 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Okroglo in močno telo</li><li>• Velika količina maščevja</li><li>• Počasna presnova</li></ul>

Tabela 3 prikazuje tri različne telesne tipe (somatotepe) in njihove pripadajoče značilnosti.

Pri merjenju kožnih gub ima torej ključno vlogo merjenje količine maščevja na določenih delih telesa (Petrović, 2005). Pri moških merimo podkožno maščevje (gube) prsi, trebuha, stegna, pri ženskah pa triceps, stegno, in stranski del trebuha (Sharkey, 1997).

### **Obseg pasu**

Za ocenitev prehranjenosti se je uveljavilo tudi novo pravilo, kjer se upošteva porazdelitev maščevja, z njim pa se ugotavlja tudi zdravstveno tveganje, ki nastane zaradi prevelike telesne mase. Gre za ocenitev trebušnega maščevja na podlagi meritve obsega trebuha (Augustinovič, 2007). Pri ženskah naj obseg nebi bil večji od 80 cm (Lanbein in Skalnik, 2007) oz. 89 cm (Rodriguez, 2008), pri moških pa ne več kot 94 centimetrov (Lanbein in Skalnik, 2007) oz. 100 cm (Rodriguez, 2008). Prekomerno maso (adipositas), ki nastopi pri prekoračitvi omenjenih obsegov, zato imenujemo osrednji adipositas. Pri slednji obliki prekomerne telesne

mase gre torej za posebno obliko nabiranja maščobe v središču telesa, ki je glavni razlog za pojav presnovnega sindroma (bolezen presnove) (Lanbein in Skalnik, 2007). Presnovni sindrom strokovnjaki označujejo kot glavni razlog za pojav sladkorne bolezni tipa 2. Kriteriji, ki označujejo presnovni sindrom pa so sledeči (Lanbein in Skalnik, 2007) :

- vrednosti obsega pasu točno na sredini med medenico in rebrnim lokom
- sistolični krvni tlak nad 130 mmHg in diastolični nad 85 mmHg
- HDL-holesterol pod 40 mg/dcl pri moških ali pod 50mg/dcl pri ženskah
- raven triglicerida nad 150 mg/dcl
- raven krvnega sladkorja (na tešče) nad 100 mg/dcl

Ugotovljeno je bilo tudi, da moški pogosteje zbolijo za presnovnim sindromom, po 40 letu ta krivulja še narašča. Mogoče se ga je znebiti z gibanjem in zamenjavo hrane, v nasprotnem primeru privede do sladkorne bolezni in z njo povezani zapleti: oslepitev v starosti, kronična odpoved ledvic, srčna kap, krajša življenjska doba za 20 let (Lanbein in Skalnik, 2007).

### **Razmerje med pasom in boki**

Slednjemu merilu, s katerim se lahko ugotavlja ocena prehranjenosti je podobna meritev razmerja med obsegom pasu (cm) in obsegom bokov (cm) (Uršič Bratina, 2000).

S pomočjo količnika pas/boki lahko določimo tip postave: vrednosti nad 0,85 pri ženskah in vrednosti nad 0,1 pri moških nakazujejo postavo v obliki jabolka. Značilnost takšnega tipa postave je nabiranje maščobe okoli trebuha in pasu. Ljudje (predvsem so to moški) tipa »jabolko« imajo večje tveganje za srčno kap, putiko, poapnenje žil, imajo motnje v presnavljanju maščobe, hitreje zbolijo za sladkorno boleznijo. Študije so tudi pokazale, da imajo ženske, ki pripadajo tipu jabolka in imajo razmerje pas/boki nad 0,8, v primerjavi z ženskami z vrednostjo 0,72, za več kot 40 odstotkov višje tveganje za nastanek raka na prsih. (Lanbein in Skalnik, 2007).

Strokovnjaki ljudem tipa jabolko priporočajo hujšanje že pri majhnem povečanju mase s pomočjo trajne zamenjave hrane in primerne gibanja. Takšni ljudje imajo prednost, da kolikor se hitro maščoba nabere na trebuhu, tako hitro tudi izgine. Dokazano je namreč, da že 10 odstotna izguba telesne mase učinkuje pozitivno na simptome in zdravstvene slike, ki so v povezavi s prekomerno telesno maso V nasprotju z ljudmi tipa jabolko, pa imajo ljudje (predvsem ženske) s postavo v obliki hruške večje težave pri razgradnji maščobnih blazinic in izgubi kilogramov, vendar so tudi manj podvrženi nastanku presnovnih bolezni in bolezni srčnega obtoka. Pri ljudeh tipa hruške se namreč maščobne blazinice zbirajo predvsem okoli bokov, zadnjice in stegen in nimajo stalne povezave s krvnim obtokom (Lanbein in Skalnik, 2007).

Razmerje pas/boki pripomore tudi k lažji presoji indeksa telesne mase (ITM): kadar je ITM previsok, vendar pri razmerju ne obstaja vidnejše vrednosti, je ogroženost zdravja manjša (Lanbein in Skalnik, 2007).

### **1.1.5 RAZLOGI ZA NASTANEK DEBELOSTI**

Teoretično je ustrezno telesno maso lahko doseči s preprosto rešitvijo: uravnovesiti vnos energije (s hrano) s porabo energije (s telesno aktivnostjo) (Anspaugh idr., 2006).

Vendar pa imajo ljudje različnih starosti, spola itd. različno prebavo, zato na njih enaka količina in vrsta hrane, kot tudi diete in telesna aktivnost učinkujejo drugače. Zaradi slednjih razlogov na nastanek debelosti vpliva več dejavnikov. Te lahko razdelimo v dve večji enoti oz. teoriji, ki razlagata in pojasnjujeta razloge za nastanek debelosti: biološka teorija in vedenjska teorija (Anspaugh idr., 2006).

#### **Biološka teorija**

Možni biološki dejavniki, ki vplivajo na nastanek debelosti so: starost, metabolizem (presnova), spol, bolezen, dednost in stalni notranji dejavniki telesa, ki regulirajo stopnjo zamaščenosti posameznika (Anspaugh idr., 2006).

Z starostjo količina mišičevja pada, povečuje pa se količina podkožnega maščevja.

S starostjo ter hkrati še s spolom, morfološkimi značilnostmi in telesno pripravljenostjo posameznika je povezan tudi dejavnik, ki bistveno vpliva na količino maščobnega tkiva v telesu: bazalni metabolizem. Bazalni metabolizem ali bazalna energija je definiran kot dnevna poraba energije v stanju popolnega mirovanja. Gre za energijo, ki jo organizem potrebuje za vzdrževanje osnovnih življenjskih funkcij. Merimo ga v osnovnih (bazalnih) pogojih: ležanje, popolna telesna in duševna sproščenost, 12 do 18 ur po zadnjem obroku hrane, ker je pomembno, da sta zaključeni presnova in absorpcija (vsrkavanje) hrane v telo (Bravničar, 1994). Bazalno energijo določamo s pomočjo količine porabljenega kisika v mirovanju, izražamo pa jo v kJ/dan (Lasan, 2002).

Večina žensk potrebuje dnevno od 1200 do 1500 kcal (kalorij) oz. od 5040 do 6300 kJ, moški pa od 1600 do 2000 kcal oz od 6720 do 8400 kJ, saj imajo ti že po naravi manj maščobnega in več mišičnega tkiva. Mišično tkivo je namreč metabolično bolj aktivno kot maščobno, kar pomeni, da v njem poteka presnova hitreje, kalorije se hitreje porabljujejo, kar posledično zvišuje dnevno potrebo po energiji (višji bazalni metabolizem) (Robbins idr., 2005).

S starostjo se bazalni metabolizem znižuje, natančneje 2-3 odstotka na deset let po 25. letu starosti (Robbins idr., 2005). Potreba po energiji med 25 in 75. letom starosti dnevno v povprečju upade za 375 kilokalorij pri moških ter za 200 kilokalorij pri ženskah (Lanbein in Skalnik, 2007).

Vpliv genskega zapisa na telesno maso pri posameznikih je zelo majhen; njegov delež je le 30 odstoten glede na ostale dejavnike (Fogelholm, 2002). Dednost vpliva predvsem na dovzetnost oz. »občutljivost« za pojav debelosti, ne pa na spremembe, ki se dogajajo pri posamezniku tekom življenja (Fogelholm, 2002).

Bolezen, kot je nepravilno delovanje ščitnice ima prav tako velik vpliv na telesno maso. V ščitnici nastajajo trije hormoni: trijodtironin, kalcitonin in tiroksin. Tiroksin učinkuje na metabolizem tako, da povečuje razgradnjo glikogena (glikogenolizo) v jetrih in mišicah,

povečuje oksidacijo glukoze v celicah ter oksidacijo maščobnih kislin ter pospešuje sintezo beljakovin. Z eno besedo lahko strnemo, da tiroksin povečuje bazalno energijo (Lasan, 2002). Preveč aktivna ščitnica poveča bazalni metabolizem, kar povzroča izgubljanje telesne mase. Ravno nasprotno pa premalo aktivna ščitnica upočasnjuje bazalni metabolizem, kar lahko privede do pojava debelosti ali povečanja telesne mase (Anspaugh idr., 2006).

Druga žleza, ki ima prav tako velik vpliv na telesno maso je trebušna slinavka ali pankreas. Je žleza z notranjim in zunanjim izločanjem. V kri izloča dva hormona, ki sta si po funkciji v nasprotju: glukagon in insulin. Glukagon dviguje koncentracijo glukoze v krvi, kar pomeni, da ga trebušna slinavka izloča ob znižanju koncentracije glukoze v krvi (hipoglikemija) v nasprotju z insulinom, ki znižuje koncentracijo glukoze, če se le ta v krvi zviša (hiperglikemija) (Lasan, 2002). Insulin deluje v skeletnih mišicah, srčni mišici in jetrih, kjer pospešuje kopičenje glikogena, deluje pa tudi v maščobnih celicah, kjer zavira lipolizo (razgradnjo maščob) oziroma spodbuja nalaganje maščobnih zalog (Lasan, 2002; Montignac, 2005).

Če v krvi količina glukoze (gorivo, ki ga organizem potrebuje za svoje delovanje) naraste nad 1 g/l, kolikor jo organizem potrebuje za svoje delovanje, začne slinavka izločati inzulin z namenom, da spusti količino glukoze v krvi na normalno raven. V primeru, da jemo hrano, ki vsebuje visok glikemični indeks (npr. sladkarije), bo morala trebušna slinavka izločiti več inzulina, da bo raven glikemije zopet uravnala, kar lahko privede do težav z delovanjem trebušne slinavke, ki začne izločati pretirano količino inzulina (hiperinzulinemija) (Montignac, 2005). Prav hiperinzulinemijo - motnjo v delovanju trebušne slinavke v veliki večini najdemo pri debelih ljudeh in ljudeh s preveliko telesno maso, povzroča pa nastajanje prevelikih zalog maščob v telesu (Montignac, 2005).

Vsak posameznik ima vgrajen mehanizem za stalno in optimalno vzdrževanje ravnotežja količine kisika v krvi, temperature, krvnega sladkorja ter tudi mehanizem za konstantno vzdrževanje količine maščobnega tkiva. Slednja deluje kot nekakšna varnostna mreža, katere namen je zadostiti potrebam po energiji. Ko se pojavi možnost pomanjkanja energije, sledi reakcija lakote (Sainsbury-Salis, 2008).

Zaloge maščob v telesu se vzdržujejo s posebnim fiziološkim mehanizmom, imenovanim adipostat. Adipostat stalno vzdržuje količino maščobe v območju, kjer je telesna nastavitvena točka - količina maščobnega tkiva. Vsak posameznik ima drugačno nastavitveno točko, ki jo telo zaznava kot pravilno ob vsakem času (Sainsbury-Salis, 2008). Nadzorni center adipostata je v hipotalamusu, ki poleg uravnavanja ravnotežja telesnih zalog maščob, vzdržuje tudi druge avtonomne funkcije telesa (uravnavanje temperature, tekočin, glukoze,...). Preko komunikacijske mreže, sestavljene iz živcev, žičnih prenašalcev, receptorjev in hormonov, hipotalamus stalno nadzoruje vrednosti zaloge maščob in primerja trenutno vrednost maščob v telesu z nastavitveno točko. Če so vrednosti enake, je adipostat zadovoljen, v nasprotnem primeru so vse sile usmerjene v uravnavanje obeh vrednosti na dva načina: če so vrednosti maščob nad nastavitveno točko, se v hipotalamusu vključi maščobna zavora, ki preprečuje, da bi se zredili, oziroma ohranja posameznika na nastavitveni točki, kljub občasnim prenejedanjem. V primeru, da v telo vnesemo premalo maščob, adipostat sproži reakcijo lakote, alarm, da smo previtki, kljub temu, da imamo več kilogramov, kot je naša idealna telesna masa. Reakciji lakote zato pogosto sledijo nekontrolirano hlepenje po hrani in prenejedanje, z željo ponovne vzpostavitve ravnovesja med razpoložljivo vrednostjo maščob v telesu in količine maščobnega tkiva - nastavitveno točko (Sainsbury-Salis, 2008).



Lahko se zgodi, da je ta nastavitvena točka višja od idealne mase posameznika, kar pa ne pomeni, da to ostane do konca življenja. S pravilnim pristopom - primerno prehrano in telesno aktivnostjo lahko točko premikamo, kar pomeni, da lahko adipostat sčasoma »naravnomo« na vrednost (količino) maščobnega tkiva, ki se bo skladala z našo idealno telesno maso (Sainsbury-Salis, 2008).

Strokovnjaki teorije o notranjih regulacijskih procesih telesne mase razlagajo na primeru raziskav učinka nizko in visoko kaloričnih diet na posamezne ljudi, pri katerih se je število kalorij spustilo oz dvignilo le do določene meje. Po koncu diete se je vsakemu od njih telesna masa spustila na začetni nivo - pred dieto (Anspaugh idr., 2006).

O tem, kako telo določa svoj regulacijski sistem, obstaja hipoteza, ki pravi, da je telo sposobno prilagoditi porabo energije s prilagajanjem metabolizma. Torej, če hitro izgublamo telesno maso (porabljamo energijo), se naše telo prilagodi z upočasnitvijo metabolizma. Ko zopet začnemo pridobivati na masi, se presnova zopet poveča. Obstajajo tudi fiziološki dejavniki, ki potrjujejo razlago o notranjem regulacijskem sistemu za telesno maso posameznika. Gre za povezavo izločanja tiroidnih hormonov (hormonov ščitnice) in delovanja metabolizma: pri močno zmanjšanem vnosu energije v telo koncentracija tiroidnih hormonov v krvi pade, kar privede do znižanja bazalnega metabolizma. Ravno obratno pa se pri prenašanju metabolizem pospeši, kar pomeni neke vrste upiranje nadaljnemu povečevanju mase. Razlika je le ta, da je upor notranjih mehanizmov v telesu mnogo manjši pri pridobivanju telesne mase, kot pri izgubljanju. Z eno besedo to pomeni, da bolj kot se oddaljujemo od normalne (običajne) telesne mase, težje se vračamo nanjo (Anspaugh idr., 2006).

Omenjena teorija notranje telesne regulacije telesne mase je nekoliko povezana tudi z genetiko. Nekateri ljudje imajo namreč že naravno višji oz nižji notranji »zapis« do koder sega zaželen nivo maščob v telesu. Vendar obstajajo tudi raziskave, ki pravijo, da lahko s pomočjo telesne vadbe vplivamo na metabolizem in posledično na drugačen notranji »zapis« (Robbins idr., 2005).

### **Vedenjska teorija**

Genetska teorija trdi, da imajo otroci debelih staršev večje možnosti za nastanek debelosti v odrasli dobi. K temu pripomore tudi okolje v katerem živijo in njihovo »vedenje«. Dejstvo je, da bodo takšni otroci v odrasli dobi imeli več težav pri vzdrževanju normalne telesne mase (genetsko pogojeno), vendar ni nemogoče, če se bodo držali zdravega življenjskega sloga: zdrave prehrane in dovolj rednega gibanja. Pomanjkanje gibanja, pretežno sedeč način življenja ter prekomerno uživanje hrane so razlogi, ki izvirajo iz našega vedenja in bistveno vplivajo na pojav debelosti in prekomerne telesne mase tako v mladosti, kot v odrasli dobi (Robbins idr., 2005). Nekateri strokovnjaki so mnenja, da je prav vedenje posameznika glavni dejavnik, ki vpliva na pojav debelosti (Fogelholm, 2002).

Med možne vedenjske dejavnike, ki prispevajo k debelosti lahko štejemo (Rodriguez, 2009):

- povečano uživanje visoko kaloričnih (energijsko močnih) živil
- določene prehranjevalne navade, kot so strogo omejevanje hrane, ki mu sledi periodično prenašanje
- pretirano uživanje predelane hrane z visokim deležem rafiniranih sladkorjev in maščob

- presežek sedečih aktivnosti, kot so sedenje pred televizorjem in delo ali zabava z računalnikom
- preobilni obroki hrane
- premajhna količina zaužitih vlaknin z živili, kot so sadje, zelenjava in jedi iz polnovrednih žit

### **1.1.6 POSLEDICE PREKOMERNE TELESNE MASE IN DEBELOSTI**

Debelost je eden od glavnih dejavnikov, ki povzroča štiri tveganja za smrt: srčnožilne bolezni, nekaj vrst rakavih obolenj, kap, sladkorno bolezen tipa 2 in aterosklerozo (Robbins idr., 2005).

Zaradi bolezni srca in ožilja v Združenih državah Amerike vsako leto umre okrog 850,000 ljudi (Robbins idr., 2005). Sledi Finska, kjer so kardiovaskularna obolenja najbolj razširjena, snato Velika Britanija, Kanada, Norveška, Nemčija in Francija (Montignac, 2005).

Ključni dejavniki, ki so povezani s pojavom srčno-žilnih bolezni in debelostjo so (Robbins idr., 2005):

#### 1. Zvišane vrednosti LDL holesterola in zmanjšane vrednosti HDL holesterola

Holesterol je molekula, ki je nujno potrebna za tvorbo celičnih open, nekaterih hormonov in žolča. 70 odstotkov holesterola sintetizirajo jetra oz. ga proizvaja organizem sam, le 30 odstotkov pa ga dobimo s hrano. Nekateri strokovnjaki so mnenja, da sta holesterol v hrani in holesterol v krvi le malo povezana oz. sploh nista, zato imajo ljudje, ki pazijo na to, da jedo hrano z nizko vsebnostjo maščob, kljub temu lahko povišane vrednosti holesterola v krvi (Montignac, 2005).

Holesterol delimo v dve skupini: LDL (Low Density Lipoproteins) ali lipoproteini z nizko gostoto (malo beljakovin in veliko maščob), ki raznašajo holesterol v celice, zlasti tiste, ki so ob stenah arterij; slednje pa kot vemo, postanejo »žrtev« nalaganja maščobe. Zato LDL imenujmo tudi »slab« holesterol, saj postopoma obloži notranjost krvnih žil, katere se zožijo. Zaradi zožitve arterij nastanejo sledeče bolezni: arterijsko vnetje spodnjih okončin, angina pectoris ali miokardni infarkt (srčna kap) ter možganska kap, zaradi katere lahko posledično človek postane tudi paraliziran (Montignac, 2005).

V nasprotju z LDL, pa HDL (High Density Lipoproteins) lipoproteini z visoko gostoto (malo maščob in veliko beljakovin) prenašajo holesterol do jeter, katere ga nato izločijo. Gre za »dober« holesterol, ker se ne nalaga na stenah žil, ravno nasprotno - čisti nakopičene aterome iz sten arterij. Zato je razumljivo, da večja kot je vrednost HDL, manjša je nevarnost za razvoj srčno-žilnih bolezni (Montignac, 2005).

#### 2. Zvišane vrednosti trigliceridov

Nasičene maščobe, ki jih najdemo v mesu, jajcih, mleku, mlečnih izdelkih, siru zvišujejo raven celotnega holesterola, predvsem LDL holesterola. V nasprotju pa večkratno nasičene maščobne kisline v ribah zmanjšujejo količino LDL holesterola in trigliceridov ter redčijo kri,

kar posledično vpliva na manjše tveganje za trombozo (krvni strdek). Zanimivo je tudi dejstvo, da večkratno nasičene maščobe rastlinskega izvora, ki jih najdemo v oreščkih, sicer zmanjšujejo LDL, vendar hkrati tudi HDL holesterola, kar pa ni dobro. Najboljša skupina maščob, ki jih najdemo v olivnem in repičinem olju, v gosjem in račjem mesu, so enojno nasičene maščobne kisline, ki edine znižujejo slab holesterol in povečujejo količino dobrega holesterola (Montignac, 2005).

### 3. Zvišan krvni tlak (hipertenzija)

Normalne vrednosti krvnega tlaka so 120/80 mmHg. Dejstvo je, da krvni tlak s starostjo raste. Ko vrednosti krvnega tlaka presežejo vrednost 160/90 mmHg, govorimo o hipertenziji.. Na visok krvni tlak poleg starosti, vpliva tudi ateroskleroza (nalaganje maščob na notranji strani stenah žil), zaradi katere se žila zoži, kar ovira pretok krvi. Posledično se zmanjša tudi elastičnost žile, kar pomeni, da se ob navalu krvi ne more prožno razširiti, to pa privede do povečanega pritiska na njene stene in posledično višjega krvnega tlaka (Zagorc idr, 2006).

## 1.1.7 HUJŠANJE

Posledično s pojavom bolezni, povezanih z debelostjo v večini primerov nastopi tudi želja in potreba po hujšanju. Teoretično to pomeni, da moramo izgubiti več energije kot jo vnesemo v telo s hrano. Za nadzorovanje primerne telesne mase moramo torej stalno vzdrževati ravnovesje med vnosom kalorij in njihovo porabo. To lahko dosežemo le ob pravilni prehrani z uporabo primernih diet ter telesno aktivnostjo. (Karpljuk idr., 2003). Kot preventivo za pojav debelosti je koristno upoštevati naslednja načela: zmanjšati vnos maščob (25-30 odstotkov skupnega energijskega vnosa), povečati vnos vlaknin (30-35 g /dan), sadja in zelenjave, porabiti od 1000-15000 oz. do 2000 kcal /teden s pomočjo telesne aktivnosti ter se zavestno izogibati dejavnikom, ki povzročajo debelost brez izvajanja ekstremnih nizko-kaloričnih diet (Fogelholm, 2002).

Strokovnjaki svetujejo, da pri izgubljanju telesne mase (predvsem maščobne) upoštevamo naslednja tri pravila (Anspaugh idr., 2006):

1. omejiti vnos kalorij s primerno prehrano (dieta)
2. povečati izgubo kalorij s pomočjo telesne aktivnosti
3. primerno kombinirati prehrano in telesno aktivnost

Poleg tega pa je pri hujšanju potrebno upoštevati tudi načelo, ki pravi, da ni priporočljivo izgubiti več kot en kilogram na teden. Če izgubimo le pol kilograma v enem tednu, jih bomo v enem letu izgubili kar 24. Raziskave so namreč pokazale, da nenadne izgube telesne mase prinesejo le kratkoročni uspeh, saj v tem primeru izgubimo le večjo količino vode v telesu, ne pa maščobe, kot bi si to želeli. Človeški organizem ima namreč vgrajene obrambne mehanizme, ki bodo preprečevali neravnotežje ob izgubi telesnih tekočin, zato bo izgubljena tekočina hitro nadomeščena. Strokovnjaki zato svetujejo, da se debeli ljudje in ljudje s prekomerno telesno maso hujšanja lotijo dolgoročno (Karpljuk idr., 2003).

Zaradi različnih dejavnikov, ki smo jih že omenili v poglavju o vzrokih za nastanke debelosti, se ljudje, kljub nekim splošnim pravilom za hujšanje, na diete in vadbo različno odzovejo,

zato je potrebno pri načrtovanju vadbenih programov za debele ljudi te razlike tudi upoštevati (Karpljuk idr. 2003).

### **Telesna aktivnost in njen pomen pri hujšanju**

Strokovnjaki s področja fitnesa in zdravega načina življenja so si enotnega mnenja, da bolj kot prevelika količina zaužite hrane, na debelost vpliva premajhna telesna aktivnost in s tem premajhna poraba energije (Karpljuk idr., 2003; Zagorc idr., 2006; Lanbein in Skalnik, 2007).

### **Učinki telesne aktivnosti**

Telesna aktivnost na debele ljudi in ljudi s prekomerno telesno maso vpliva zelo pozitivno. Z gibanjem porabljajo kalorije, ki so jih vnesli v telo s hrano, izgubljajo maščobe, poveča se jim zmogljivost srca in ožilja (Kete in Sentočnik, 2001). S primernim gibanjem zmanjšujejo predvsem podkožno maščevje, medtem ko se jim pusta telesna masa (mišičje, kostna masa...) povečuje. Poleg tega se jim s pomočjo telesne aktivnosti apetit nevtralizira ali celo zmanjša, kar preprečuje obsedenost od hrane in prenajedanje (Summerfield, 2001). Apetit zmanjšuje predvsem srednje do visoko intenzivna aktivnost. Pri tovrstni aktivnosti se poveča telesna temperatura, kar zmanjšuje tek. Delovanje je podobno kot pri vadbi v vročem okolju ali pri bolezni, ko imamo povečano temperaturo telesa. Vendar to ne velja pri vseh aktivnostih. Po plavanju imamo namreč veliko željo po hrani, ker je temperatura vode hladnejša od temperature telesa, zato se telo ne segreva (Karpljuk idr, 2003). Ravno nasprotno pa se nam med tekom ali katerokoli drugo aerobno vadbo apetit zmanjšuje ne le zaradi toplega okolja, temveč tudi zaradi razloga, da nam vsa kri med vadbo iz trebušne votline prehaja v mišice, ki so takrat aktivne, kar zmanjšuje željo po hrani (Zagorc idr, 2006). Pri neaktivnih ljudeh se količina zaužite hrane ne zmanjšuje, s tem se tudi energija, ki smo jo vnesli s hrano, ne porablja, zato začne organizem shranjevati maščobo in delati maščobne rezerve (Karpljuk idr, 2003).

### **Oblika in intenzivnost vadbe**

Pri ljudeh, ki želijo shujšati je pomembno, da izberejo takšno obliko in intenzivnost vadbe, kjer se bodo kot glavno gorivo za proizvodnjo ATP (adenozintrifosfat; oblika energije, uskladiščena v telesu) porabljale maščobe, natančneje maščobne kisline. Slednje se iz maščobnih rezerv mobilizirajo le ob prisotnosti kisika, zato moramo pri vadbi paziti tudi na samo dihanje, ki naj bo lahkotno in sproščeno, dovoljuje naj nam tudi zmožnost pogovora med samo vadbo (Petrović, 2005). Za shujševalni program vadbe je primerna predvsem nizka do srednja intenzivnost, kar pomeni, da naj vadba poteka v 60 do 70-ih odstotkih maksimalnega srčnega utripa. Ciljni srčni utrip določimo tako, da od maksimalnega srčnega utripa (220 - starost) odštejemo svoj srčni utrip v mirovanju in rezultat pomnožimo z 0,6 (60 odstotkov maksimalnega srčnega utripa) oz. z 0,7 pri nekoliko bolj treniranih posameznikih. Temu številu nato prištejemo še srčni utrip v mirovanju. Izračunanemu ciljnemu srčnemu utripu lahko prištejemo ali odštejemo pet udarcev na minuto (Zagorc idr, 2006).

### *Aerobna vadba*

Shujševalni program naj torej obsega predvsem veliko aerobne vadbe (vadba, pri kateri se energija obnavlja v prisotnosti kisika) s katero vplivamo predvsem na dolgotrajno vzdržljivost. Dolgotrajna vzdržljivost je sposobnost, ki je odvisna predvsem od dobrega delovanja dihalnega in srčno-žilnega sistema (Petrović, 2005).

Ljudje, ki se nikoli niso veliko posvečali določeni športni aktivnosti (med katere ponavadi spadajo tudi ljudje s preveliko telesno maso in debelostniki), morajo biti previdni, kakšne gibalne strukture uporabljajo. Srčni utrip se namreč zelo hitro poveča, ko gibanje vključuje delo zgornjih in spodnjih okončin hkrati, ko se izvajajo gibi z večjo amplitudo in z več vložene energije, ko nastopi večja čustvena vzburjenost in pri povečani motivaciji. (Zagorc idr., 2006).

Kljub že splošno znanemu dejstvu, da se pri manjši obremenitvi delež energije, pridobljene iz maščobnega tkiva, poveča, pa so novejša raziskava pokazale nekoliko drugačne ugotovitve s področja izgubljanja maščob z vadbo. Človek, ki se zmerno giblje brez jasno izraženih znakov napora, s tako vadbo doseže približno 60 odstotkov maksimalnega srčnega utripa. Pri tem porabi približno 8 kilokalorij (kcal) na minuto, od tega 6 kcal izvira iz maščobnih rezerv. V drugem primeru, ko se človek giblje s takšno intenzivnostjo, da se pri tem začne potiti, vendar med vadbo še lahko normalno govori, pa poganja svoje srce z 80 odstotki svoje zmogljivosti. Pri tem porabi 16 kcal na minuto, od tega 50 odstotkov iz maščobnega tkiva. To pomeni, da še vedno porabi 8 kcal kar je občutno več kot pri lahkotnejši vadbi (Lanbein in Skalnik, 2007).

Smiselno je opozoriti na samo trajanje aerobne vadbe. Nekateri novejši raziskave potrjujejo dejstvo, da telo začne porabljati maščobo kot gorivo že od prve minute vadbe dalje ter, da se zmogljivost srca in krvnega obtoka začneta krepiti že po desetih minutah vzdržljivostnega športa (tek, kolesarjenje, aerobika, hitra hoja, nordijska hoja, veslanje, plavanje,...) (Lanbein in Skalnik, 2007). Kljub temu večina strokovnjakov priporoča, da naj vadba traja neprekinjeno vsaj pol ure na dan (Kete in Sentočnik, 2001) oziroma od 20 minut do ene ure (Petrović, 2005), če želimo doseči večji učinek pri izgorevanju maščob. Odsvetujejo pa vadbo večkrat na dan, krajši čas in z večjo intenzivnostjo (nad 75 odstotkov maksimalnega srčnega utripa) (Kete in Sentočnik, 2001). V tem primeru govorimo o aerobno- anaerobnem naporu, kjer se kot glavno gorivo začnejo porabljati ogljikovi hidrati iz mišic (glikogen), kljub razpoložljivosti maščob v krvi (Ušaj, 2003). Poleg tega pa se pri takšni vadbi v mišicah začne nabirati mlečna kislina, ki daje občutek bolečine v mišicah (»mišični maček«), kar zmanjšuje učinkovitost vadbe in ovira normalno delovanje telesa v naslednjih dneh (Kete in Sentočnik, 2001).

### *Vadba za moč*

Poleg dolgotrajne aerobne vadbe pa je v shujševalni program priporočljivo vnesti tudi vaje za moč. Trening za moč po svoji definiciji pomeni prilagajanje človekovega telesa zunanjim obremenitvam. To lahko dosežemo z uporabo obremenitev, ki naj bi izzvale procese prilagoditve različnih mišičnih skupin. Pri tem je pomembno upoštevati pravilo, da enaka obremenitev lahko izzove pozitivne prilagoditvene procese toliko časa, dokler se mišica nanje ne prilagodi. Zato je pomembno, da napredek ves čas spremljamo in postopoma povečujemo obremenitve (Petrović, 2005).

Poznamo več treningov moči (Petrović, 2005):

- adaptacija skeletno-mišičnega sistema (prilagoditev mišic in sklepov)
- trening za povečanje mišične mase (hipertrofija)
- trening za razvoj maksimalne (največje) moči
- trening za razvoj eksplozivne (hitre) moči
- trening za razvoj vzdržljivosti v moči (repetativne moči)
- trening za izgubo maščobe (trening definicije)

Značilnosti treninga za moč, s katerim vplivamo na izgubo telesne maščobe ter vidnost mišic (mišično definiranost) so naslednje (Petrović, 2005):

1. Teža bremena (kazalec intenzivnosti pri treningu moči), s katero vadimo, znaša 45-75 % maksimalnega naprežanja (maksimalno breme, ki ga lahko posameznik enkrat dvigne s posamezno mišico ali mišično skupino). Vsaka mišična skupina ima svojo mejno maso, zato je pred treningom potrebno izmeriti največjo moč vsake mišice, ki je vključena v trening moči.
2. Število vaj za vsako mišično skupino naj znaša od 6 do 10
3. Veliko število ponovitev: od 12 do 25
4. Število serij: od 2 do 3
5. Čas počitka med serijami: od 3 do 5 minut
6. Hitrost izvedbe vaj naj bo dinamična
7. Pogostost vadbe: 2 do 3-krat na teden

Trening definicije poleg zmanjšanja odstotka maščobne mase, učinkovito vpliva tudi na povečanje odstotka mišične mase, s čimer se posledično poveča tudi energijska poraba telesa-hitrejša izgubljanje kalorij (Petrović, 2005). Poleg tega s treningom vplivamo na lajšanje težav s hrbtenico in sklepi, s katerimi se velikokrat soočajo debeli ljudje in ljudje s preveliko telesno maso. Pri vsem tem pa moramo upoštevati, da so mišice težje od maščobnega tkiva, zato se lahko telesna teža s treningom moči poveča, vendar se postava preoblikuje v pozitivni smeri (Lanbein in Skalnik, 2007). Novejša raziskava je pokazala, da vadba za moč trikrat tedensko po pol ure poveča poudarjenost mišic, napeto tkivo in lepšo postavo. Enako velja tudi za ženske, ki s primerno vadbo za moč ne dosežejo »bodibilderske« postave, saj povečan obseg mišic ni določen le z vadbo, ampak predvsem od hormona testosterona, ki ga ženski organizem proizvaja v zelo majhnih količinah (Lanbein in Skalnik, 2007).

Pri izgubljanju telesne mase se je potrebno posvetiti tudi vprašanju ali lahko z določenim tipom vadbe načrtno zmanjšamo obsege določenih delov telesa? Kar drugače povedano pomeni, ali lahko samo z upogibi trupa dosežemo manjši obseg pasu in s tekom manjši obseg bokov? Strokovnjaki na to vprašanje odgovarjajo nikalno in pojasnjujejo, da je prekomerna telesna masa posledica zaloge maščob, ki se glede na tip telesne zgradbe kopiči na različnih mestih. Pri moških se kopiči večinoma okoli trebuha (oblika jabolka), pri ženskah okoli stegen in bokov (hruškasta oblika). S spremenjenim načinom prehrane lahko dosežemo, da se začne topiti maščoba po vsem telesu, ne le na problematičnih mestih. Ko se ukvarjamo s športom, gre okoli 70 odstotkov energije iz maščobnih rezerv. Te rezerve so pri debelih ljudeh nahajajo vsepovsod (odvisno od tipa postave), ne le v določenih delih telesa. Pri tem pojasnjujejo tudi zakaj je pri vadbi aktivno le določeno maščevje oz. zakaj je izgubljanje maščevja dolgoročen proces: v prvi vrsti zato, ker je to manj obremenjujoče za srčno žilni sistem. To izhaja iz dejstva, da imajo ljudje s postavo v obliki jabolka, večinoma povišano vrednost maščob v krvi. Kljub temu pa lahko z vadbo, kjer obremenjujemo več mišičnega

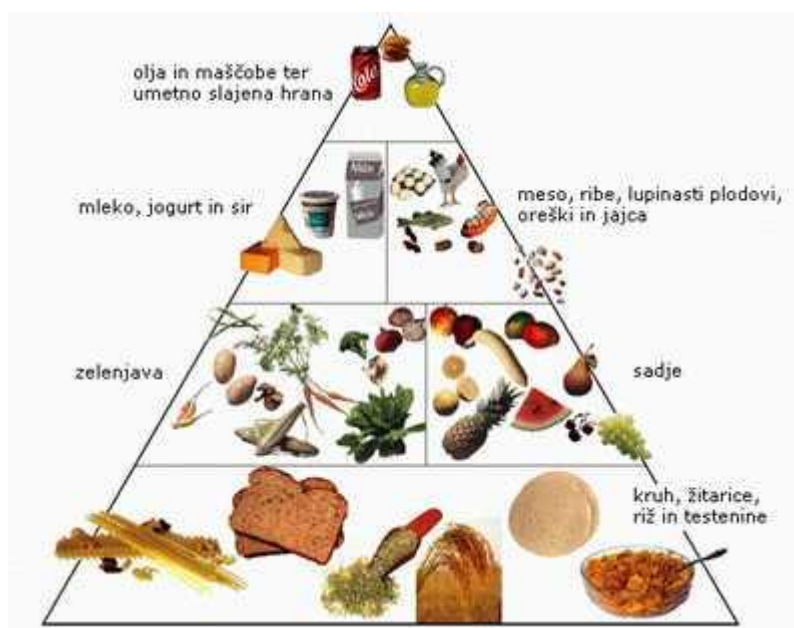
tkiva hkrati, porabljam več energije že zaradi povečane mišične mase, postopoma pa začnemo izgubljati maščevje in telesno maso tudi ob nespremenjenih prehranskih navadah (Lanbein in Skalnik, 2007).

### **Zdravo prehranjevanje**

Pri iskanju idealne telesne mase je poleg upoštevanja tipa postave posameznika in rednega gibanja pomembna tudi uravnotežena prehrana. Preštevanje kalorij in nenehno odpovedovanje najljubšim jedem je lahko uspešno največ nekaj tednov, so mnenja strokovnjaki. Namesto tega priporočajo uživanje raznovrstne hrane in v zmernih količinah. Mera in raznovrstnost v hrani je edina skrivnost zdrave prehrane (Lanbein in Skalnik, 2007).

### ***Hranilna sestava živil***

Hranilno sestavo živil delimo na energijske hranilne snovi, kamor sodijo maščobe, ogljikovi hidrati in beljakovine ter na hranilne snovi brez energijskih vrednosti: vlaknine, voda, minerali in mikroelementi ter vitamini (Montignac, 2005). Dnevne potrebe po energijskih hranilnih snoveh se glede na različne avtorje nekoliko razlikujejo. Po Arensu in McWhirterju (2006) naj dnevna potreba po beljakovinah nebi presegla mejo 10.-15. odstotkov, ne več kot 35 odstotkov maščob ter 50 odstotkov ogljikovih hidratov. Po mnenju nekaterih drugih strokovnjakov naj bi bilo razmerje med hranili naslednje: 45-65 % ogljikovih hidratov, od tega ne več kot 10-25 % enostavnih sladkorjev; 20-35 % maščob, 10-35 % beljakovin (Robbins idr., 2005). Po Pokornu (2003) je priporočljivo razmerje med zaužitimi dnevnimi hranili za odrasle ljudi sledeče: 50 – 60 % ogljikovih hidratov, do 0,8 g/kg beljakovin pri nešportnikih oz 1,2 – 1,7 g /kg pri športnikih oz 10 – 35 % ter 15 – 30 % maščob, od tega nasičenih maščobnih kislin do 10 %.



Slika 1. Prehrambena piramida (Pravilna prehrana, 2007)

Dnevno naj bi glede na prikazano Sliko 1 in po mnenju ostalih avtorjev (glej zgoraj) največ zaužili žitnih izdelkov, nato sadja in zelenjave, ki so tudi velik vir vitaminov. Nekoliko manj naj bi zaužili beljakovin, predvsem mleka in mlečnih izdelkov ter nekoliko več mesa in morskih jedi. Najmanj pa je priporočljivo uživati hrano, bogato predvsem z nasičenimi maščobami, kamor spadajo gazirane pijače, umetno slajena hrana, sladkarije.

### *Maščobe in njihov pomen v prehrani*

Maščoba je naš najpomembnejši nosilec energije, saj predstavlja kar 85 odstotkov celotne zaloge energije v telesu (Petrović, 2005).

Višek energije se ne glede na to, ali je iz maščob, beljakovin ali ogljikovih hidratov, shrani v telesnih celicah v obliki maščob. Zaloge maščob se razlikujejo glede na spol. Zaloge maščob pri mlademu moškemu (od 20 do 25 let) predstavljajo 12-15 % telesne mase, pri mladi ženski pa 20-25 % telesne mase (Bravničar, 1994). Ženske imajo torej večji zbiralnik maščobe kot moški zaradi pripravljenosti telesa na velike obremenitve med nosečnostjo (Lanbein in Skalnik, 2007).

Uživanje maščob je torej nujno zaradi uravnoveženosti prehrane, poleg tega pa opravljajo še vrsto drugih življenjskih funkcij (Lanbein in Skalnik, 2007; Montignac, 2005):

- dajejo energijo, ki se uskladišči v obliki maščobnega tkiva
- potrebne so za nastanek celičnih membran
- služijo kot glavna surovina za nastanek ženskih in moških spolnih hormonov
- nudijo toplotno zaščito telesu
- prenašajo vitamine, ki so topni v maščobah: A, E, K, D
- varujejo organe pred udarci in tresljaji
- so edini vir esencialnih (nujno potrebnih) maščobnih kislin, ki jih telo ne more proizvesti samo
- nekatere maščobne kisline so pomembne pri preprečevanju bolezni srca in ožilja



- so nujno potrebne za nastanek žolčne kisline (oblika holesterola)

Prehranske maščobe ali lipide običajno razvrščamo glede na njihov izvor (Montignac,2005):

- živalske maščobe, ki jih najdemo v mesu, ribah, maslu, jajcih, mlečnih izdelkih, siru,...
- rastlinske maščobe, ki so v različnih oljih in margarini

Prehranske maščobe pa lahko razvrstimo tudi glede na njihovo kemično sestavo. Tako delimo maščobe na (Lanbein in Skalnik, 2007; Montignac, 2005; Merljak in Koman, 2008) :

- nasičene maščobe

Sestavljajo jih nasičene maščobne kisline, ki imajo med ogljikovimi atomi enojne vezi. Te maščobe so stabilne, malo občutljive na spremembe v temperaturi in svetlobi, pri sobni temperaturi so v trdni obliki. Sem prištevamo maščobe živalskega izvora: meso (govedina, teletina, ovčetina, svinjina,..), mesni izdelki, jajca, mlečni izdelki iz neposnetega mleka (mleko, maslo, siri, smetana)

- nenasičene maščobe

Sestavljajo jih nenasičene maščobne kisline, pri katerih je med ogljikovimi atomi ena ali več dvojnih vezi.

- enojno nenasičene ali mononenasičene maščobne kisline (ena dvojna vez): oljčno olje, gosja, račja mast, gosja jetra
- večkratno nenasičene ali polinenasičene maščobne kisline
  - nenasičene rastlinske maščobne kisline: semena (npr, sončnic ), oljna repica- omega 6 maščobna kislina
  - nenasičene »predelane« maščobne kisline: gre za že omenjene maščobne kisline, katerih kemična struktura se je spremenila zaradi industrijske predelave ali zaradi segrevanja pri pripravi hrane (industrijski kruh, piškoti, sladice, pripravljene jedi)
  - nenasičene živalske maščobne kisline: lupinarji, ribe- omega 3 maščobna kislina

Nasičene in enojno nenasičene maščobne kisline lahko telo tvori samo. Večkratno nenasičene maščobne kisline, pa so nepogrešljive za organizem, saj jih le-ta ne more proizvesti in jih moramo dobiti s hrano. Sem sodijo predvsem omega 3 in omega 6 maščobne kisline (Lanbein in Skalnik, 2007).

Omega 6 maščobna kislina - linolna kislina ter omega 3 maščobna kislina - alfa-linolenolna maščobna kislina sta dve esencialni maščobni kislini, ki ju lahko dobimo le s hrano. V telesu se razgradita v osnovne sestavine celičnih membran, spojine, pomembne za transport holesterola po krvi, za sintezo nekaterih hormonov in imunski odziv. Od razmerja med njima je odvisno ali bomo bolehalo za različnimi vnetji ali jih bomo pozdravili. Razmerje med omega 6 in omega 3 maščobnimi kisljinami mora biti 4 : 1. Če nam v prehrani esencialnih maščob primanjkuje, se v celično membrano vgrajujejo povsem neprimerne nasičene maščobne kisline. V tem primeru postane celična membrana manj prepustna za hranljive in odpadne snovi (Merljak in Koman, 2008).

Po drugi strani pa so znanstveniki ugotovili več negativnih vplivov večkratno nenasičenih maščobnih kislin na zdravje, predvsem omega 6 maščobne kisline (sončnično olje, pšenično, koruzno olje): zaradi kemijske strukture so nestabilne in v telesu spodbujajo oksidacijske procese (Lanbein in Skalnik, 2007).

Maščobe najdemo v tekočem ali trdnem agregatnem stanju. Slednje je odvisno od vrste maščobnih kislin: več nasičenih maščobnih kislin vsebuje, tem bolj je maščoba trdna (mast, loj) in nasprotno, čim več nenasičenih maščobnih kislin vsebuje, tem bolj je mehka in tekoča (olja) (Lanbein in Skalnik, 2007).

Ker so maščobe komaj topne v vodi, kri pa je vodna raztopina, so potrebni določeni ukrepi, da maščoba potuje po kri. Da bi ta proces stekel, se maščobe obdajo z beljakovinskimi snovmi (proteini). Tako nastane tvorba iz beljakovin in maščob (trigliceridov in holesterola), ki jo imenujemo lipoproteini (Lanbein in Skalnik, 2007).

Pomemben del lipoproteinov je torej tudi holesterol. Holesterol je maščobam podobna snov, ki opravlja vrsto pomembnih življenjskih funkcij: je sestavni del celičnih membran, zaščitne plasti, ki obdaja aksone in tvori žolčne kisline. Poleg tega je osnovna sestavina spolnih hormonov, hormonov skorje nadledvičnih žlez in je vezan na vitamin D (Lanbein in Skalnik, 2007).

Dnevno se iz jeter izloči en gram holesterola v obliki žolčne kisline. Največji del holesterola nastane v telesu samem - v jetrih, manjši del pa izvira iz hrane. Če hrana vsebuje malo holesterola, se njegovo tvorjenje v telesu poveča in nasprotno. Prav zaradi tega težko vplivamo na raven holesterola v krvi: ko drastično odstranimo holesterol iz hrane, se kot povratni odgovor začne v jetrih tvorba telesu lastnega holesterola (Lanbein in Skalnik, 2007). Holesterol najdemo v različnih količinah le v živilih živalskega izvora, rastline holesterola namreč ne vsebujejo (Lanbein in Skalnik, 2007).

#### *Vpliv maščob na telesno maso*

Dolgo časa se je širil strah pred zaužitjem maščob, da so le te glavni krivec za težave s prekomerno telesno maso in debelostjo. Širilo se je mnenje, da če že uživamo maščobe, naj bodo le te »rastlinskega« izvora in ne »živalskega«. V zadnjih letih pa raziskave potrjujejo dejstvo, da za zdravje ni tako pomembno, kako visok je delež maščob v naši prehrani, temveč katere maščobe uživamo. Leta 2005 so ameriški strokovnjaki za prehrano spremenili priporočila glede dnevnih potreb po maščobah ter zvišali odstotek zaužitja maščob iz 30 na 35 odstotkov celotnega vnosa kalorij, na dan. Pri tem naj bi povečali predvsem vrednosti enojnih nenasičenih maščobnih kislin, kamor sodijo olivno, repično in arašidovo olje (Lanbein in Skalnik, 2007).

#### *Vpliv maščob na srce in ožilje*

Glede na to, da nekatere maščobe povečujejo delež LDL holesterola, ki škoduje srcu in ožilju, pa ga druge maščobe celo zmanjšujejo in še več - povečujejo delež HDL holesterola, ki preprečuje poškodbe arterij in s tem varujejo srce pred boleznimi (Montignac, 2005).

Maščobe, ki vplivajo na delež LDL holesterola v krvi (Montignac, 2005):

- maščobe, ki zvišujejo raven LDL holesterola: nasičene maščobne kisline (meso, mesnine, mleko, maslo, sir, margarine, ki vsebujejo vodik)
- maščobe, ki malo vplivajo na zvišanje LDL holesterola: perutnina, lupinarji, jajca
- maščobe, ki znižujejo raven LDL holesterola in preprečujejo poškodbe arterij: nenasičene maščobne kisline (olja in ribe –omega 3, gosja, račja mast). Znotraj tega ločimo:

- enojno nenasičene maščobne kisline, ki so kemično stabilne: predvsem oleinska kislina iz olivnega olja
- večkratno nenasičene rastlinske maščobne kisline, ki sicer vsebujejo veliko nujno potrebnih maščobnih kislin, ki pa oksidirajo, zato so škodljive za arterije: sončnično in koruzno olje (omega 6)

Nasičene in nenasičene predelane maščobne kisline prispevajo k povečanju tveganja za bolezen srca in ožilja, obstaja pa tudi sum, da pospešujejo nastanek raka (Lanbein in Skalnik, 2007). V nasprotju z njimi pa enojno nenasičene maščobne kisline zmanjšujejo tveganje za nastanek bolezen srca in ožilja (Lanbein in Skalnik, 2007).

### *Ogljikovi hidrati in njihov pomen v prehrani*

Ogljikovi hidrati so v presnovi pomembni kot vir energije, za sintezo maščob in neesencialnih aminokislin, za tvorbo sluzi v želodčni sluznici in tvorbo nukleinskih kislin v molekuli DNK (Merljak in Koman, 2008).

Ogljikove hidrate (OH) glede na kemično formulo delimo na (Montignac, 2005):

- enostavne OH ali monosaharide, ki so osnovni gradniki ogljikovih hidratov: glukoza ali grozdi sladkor (med, sadje), ki je najpogostejši enostavni sladkor. Kakor hitro pride v kri, ji pravimo krvni sladkor. Raven krvnega sladkorja je pri zdravem odraslem človeku od 80 do 100 mg/dl (Lanbein in Skalnik, 2007); fruktoza ali sadni sladkor (večinoma sadje) in galaktoza (mleko)
- OH z dvema molekulama enostavnih sladkorjev ali disaharide: saharoza ali trsni, pesni sladkor (glukoza + fruktoza) je beli sladkor; laktoza ali mlečni sladkor (glukoza + galaktoza) je v mleku in mlečnih izdelkih

Za dojenčke je laktoza več mesecev edini OH v prehrani. Nekaterim ljudem pa primanjkuje encim laktaza, ki je potreben za razgradnjo mlečnega sladkorja, zato ti ljudje težko uživajo mlečne izdelke. Po novejših raziskavah je v Sloveniji takih ljudi približno 5 do 15 odstotkov (Lanbein in Skalnik, 2007).

Maltoza ali sladni sladkor (glukoza + glukoza) je slad oziroma kaleč ječmen, ki je izhodišče za pivo (glukoza + glukoza)

- sestavljene OH (iz številnih molekul) ali polisaharide: glikogen ali živalski škrob najdemo v živalskih jetrih in mesu, služi kot rezerva ogljikovih hidratov človeškega telesa, nalaga pa se predvsem v mišicah in jetrih (Lanbein in Skalnik, 2007); škrob iz številnih molekul glukoze najdemo v žitih (pšenica, koruza, rž, ječmen, oves), gomoljnicah (krompir, afriški krompir), kolerabi in stročnicah (čičerika, fižol, leča, soja)

K sestavljenim ogljikovim hidratom prištevamo še celulozo, hemicelulozo in pektin iz sadja in gume. Slednje prištevamo k neprebavljivim OH, saj jih telo ne more razgraditi, zato organizem iz njih ne more pridobivati energije (Montignac, 2005).

Še nedolgo nazaj je veljala klasifikacija OH na enostavne in sestavljene sladkorje, kjer se enostavni sladkorji (OH z eno ali dvema molekulama) hitro razkrajajo v telesu, zato jih

organizem hitro vsrka. Nasprotno pa naj bi se sestavljeni sladkorji, ki izhajajo iz škroba dolgo časa prebavljali, ker imajo zapletene molekule (Montignac, 2005).

Sledeča delitev na tako imenovane »počasne sladkorje« (se počasi absorbirajo v telo) in »hitre sladkorje« (se hitro vsrkajo v telo) je dandanes popolnoma neuporabna, saj so raziskave pokazale, da hitrost, s katero organizem vsrka glukozo ni odvisna od zapletenosti molekul v ogljikovih hidratih. Hitrost absorpcije je namreč popolnoma enaka (če OH zaužijemo na tešče) pri vseh vrstah OH; to je približno 30 minut po zaužitju (Montignac, 2005). Strokovnjaki zato poudarjajo, da moramo OH deliti le glede na to, kako vplivajo na raven sladkorja v krvi (Montignac, 2005).

Ko govorimo o procesu nenehnega vzdrževanja ravni glukoze v krvi, ki znaša 1g na liter krvi oziroma od 80 do 120 mg na 100 ml krvi oz. 3,5-5,5 mM/l, govorimo o glikemiji. Glukoza velja za eno glavnih goriv organizma (na drugem mestu je maščoba) in je edino gorivo možganov: 20 odstotkov (140 g dnevno) glukoze porabijo možgani, drugo odpade na druge dele telesa (Lanbein in Skalnik, 2007; Montignac, 2005).

V primeru, da krvni sladkor močno pade (hipoglikemija), lahko nastanejo težke motnje v delovanju možganov. Hipoglikemijo povzročajo preveč insulina, stradanje, dieta brez OH, dolgotrajni ponavljajoči telesni napor (Lasan, 2002).

V nasprotnem primeru pa se pri povečani koncentraciji glukoze v krvi (hiperglikemija) po zaužitju hrane, začne izločati insulin- hormon, ki ga proizvajajo Langerhansove celice v trebušni slinavki. Insulin je edini hormon v telesu, ki znižuje koncentracijo glukoze v krvi in aktivira glikogenezo (kopičenje glikogena v mišicah in jetrih) ter proces transformacije glukoze v maščobne kisline (Lasan, 2002).

Presežek glukoze se nalaga v jetrih in mišicah v obliki glikogena, kjer služi kot energija za delovanje telesa (Lasan, 2002). Vendar so zaloge glikogena v telesu omejene; sprejmejo le od 5.000 do 10.000 kalorij; približno 100 g glikogena v jetrih in do 400 g v mišicah kar zadostuje za 2 do 3 dni, da se rezerve glikogena popolnoma izpraznijo (ob normalni aktivnosti). Ostalo glukozo organizem shranjuje v maščevju v obliki trigliceridov (Lasan, 2002). Razlaga tega sloni na dejstvu, da ima en gram maščobe približno devet kalorij, kar je približno dvakrat toliko energije kot jo je shranjeno v enem gramu ogljikovih hidratov. Organizem shranjuje energijo v maščevju. Iz tega lahko sklepamo, da se pri kratkotrajnem postu najprej izpraznijo zaloge glikogena, rezerve maščevja pa ostanejo popolnoma nedotaknjene. Pri zaužitju naslednjega sladkega obroka, se zbiralnik za ogljikove hidrate spet napolni, zaloge maščobe pa še vedno ostanejo nedotaknjene (Lanbein in Skalnik, 2007).

### *Glikemični indeks*

Pri preučevanju ogljikovih hidratov je torej smiselno izhajati iz višje ali nižje ravni glikemije, kot pa meriti kako hitro organizem vsrkava OH. Strokovnjaki za prehrano so zato vsakemu ogljikovemu hidratu določili njegov glikemični indeks. Slednji nam pove, za koliko lahko ogljikov hidrat dvigne raven glukoze v krvi oziroma kakšen je »glikemični vrh« posameznega ogljikovega hidrata. Pri določanju glikemičnega indeksa posameznega živila nam kot osnovo predstavlja glukoza, ki ima glikemični indeks 100. Višji kot je glikemični indeks živila, toliko bolj lahko poveča količino glukoze v krvi. Debelost, utrujenost, pomanjkanje vitalnosti so težave, ki lahko nastanejo prav zaradi nezavedanja ali neznanja o naši prehrani z vidika glikemičnega indeksa posameznih živil. Za lažje razumevanje so zato strokovnjaki za prehrano razdelili ogljikove hidrate glede na glikemični indeks na (Lanbein in Skalnik, 2007):

- »dobre« ogljikove hidrate = OH z nizkim glikemičnim indeksom: Po zaužitju v organizmu sproščajo majhno količino glukoze, zato se glikemija zviša le malo. Njihov glikemični indeks je pod 50: žita s celim zrnjem (nerafinirana moka), nerafiniran riž, suha zelenjava (leča, fižol, grah), sadje, zelena zelenjava
- »slabe« ogljikove hidrate = OH z visokim glikemičnim indeksom: Po zaužitju močno povečajo količino glukoze v krvi. Njihov glikemični indeks je višji od 50: bel sladkor, izdelki iz bele moke in belega riža (industrijsko rafinirani OH), krompir, koruza. Če krompir in koruzo zaužijemo v industrijsko predelani obliki (krompirjeva moka, koruzni kosmiči, pokovka,...) ali kuhana (krompirjev pire,...) je njun glikemični indeks še višji.

Posamezno živilo ima lahko tudi različen glikemični indeks, glede na to kako je pripravljeno. Različne vrednosti glikemičnega indeksa so odvisne od tega, kako zelo se škrob v hranilnih snoveh zaradi kuhanja in pečenja spremeni in s tem postane lažje dostopen. Primer: špageti *al dente* imajo glikemični indeks 38, razkuhani pa 61. Kuhan basmati riž, neobdelan in rjavi riž imajo višjo vrednost težko prebavljivega OH amiloze, zato je njihov glikemični indeks malo nad 50, kuhan beli riž pa ima manj amiloze in več lahko prebavljivega OH amilopektina, zato je njegov glikemični indeks okoli 100. Pri krompirju se glikemični indeks spreminja glede na to, ali ga pripravimo z olupkom ali brez. Najvišje vrednosti doseže krompirjev pire (zlasti pripravljen iz krompirjevega prahu) ter pečen krompir: 85 vrednostnih točk, pomfrit ima glikemični indeks okoli 75, sladek krompir pa doseže od 50 do 70 točk, ker vsebuje trikrat več balastnih snovi kot navaden krompir. Nižji glikemični indeks ima tudi svež krompir oz. neshranjen krompir. Zanimive razlike v glikemičnem indeksu se pojavljajo tudi pri korenju: surovo korenje ima vrednosti pod 20, korenčkov sok ima 50 točk, kuhana korenčkova kaša pa doseže vrdenosti nad 90 točk. Pravilo je torej sledeče: čim dlje neko jed kuhamo, tem višji glikemični indeks ima. Pri rižu in žitih je pomembno, koliko balastnih snovi se izloči med procesom obdelave: nižja kot je stopnja mletja, več balastnih snovi ostane v živilu, manjši glikemični indeks ima to živilo (Lanbein in Skalnik, 2007).

»Pomanjkljivost« glikemičnega indeksa je le ta, da ne upošteva količine zaužitega živila oz. količine zaužitih kalorij, ki jih vnesemo v telo (Lanbein in Skalnik, 2007). Poleg obdelave živila in njegove zaužite količine pa moramo upoštevati tudi kombinacije oz. mešanja živil med seboj. Kdor namreč meša ogljikove hidrate, beljakovine in maščobe, ob tem zniža glikemični indeks obroka: ob ustrezno visoki vrednosti maščob pade vrednost glikemičnega indeksa namreč na nekaj pod 40. To pomeni, da glikemični indeks do določene mere nevtralizira visok delež sladkorja (Lanbein in Skalnik, 2007). Za veliko živil, ki ne vsebujejo visokega deleža ogljikovih hidratov, kot so jajca, perutnina, ribe, solata, avokado glikemični indeks ni naveden (Lanbein in Skalnik, 2007).

### ***Beljakovine in njihov pomen v prehrani***

Beljakovine so organske snovi, ki so lahko dvojnega izvora (Montignac, 2005):

- živalskega: meso, drobovina, mesnine, ribe, školjke, jajca, mleko, mlečni izdelki
- rastlinskega: soja, alge, mandlji, lešniki, čokolada, žita, nerafinirana živila, stročnice

Proteine oziroma beljakovine organizem potrebuje, ker so glavni sestavni del telesnih celic, celičnih membran in encimov ter so potrebne za izdelavo nekaterih hormonov, živčnih prenašalcev in protiteles (Montignac, 2005).

Aminokislina so glavni gradniki beljakovin. Aminokislina so spojine, ki vsebujejo ogljik, vodik, kisik in dušik, lahko tudi žveplo in fosfor. Nekatere aminokislina lahko organizem proizvaja sam, druge je potrebno nadomestiti s hrano. Slednjih, esencialnih (nepogrešljivih) aminokislin, ki jih lahko dobimo le s hrano je osem (izoleucin, leucin, fenilalanin, valin, treonin, metionin, triptofan in lizin) (Arens in McWhirter, 2006), tri aminokislina so deloma pogrešljive, saj je potreba po njih odvisna od vsakokratnega stanja organizma, devet aminokislin pa lahko organizem pridela sam. Do sedaj so v naravi odkrili 200 aminokislin, od tega jih le 20 lahko tvori beljakovine. Največ esencialnih aminokislin dobimo v živilih živalskega izvora (»popolne« oz. prvovrstne beljakovine) (Arens in McWhirter, 2006), predvsem v kokošjem jajcu, ki ima 100 odstotno biološko vrednost beljakovine (ovalbumin) (Lanbein in Skalnik, 2007). Beljak namreč vsebuje najbolj optimalno mešanico aminokislin, ki so potrebne za organizem. Velja namreč pravilo, da več kot lahko iz beljakovine iz hrane nastane telesu lastne beljakovine, bolj je aminokislinski vzorec živila v skladu s človekovo potrebo po aminokislinah, višja je njegova biološka vrednost in manjše količine beljakovin je potrebno dati organizmu za pokritje teh potreb (Lanbein in Skalnik, 2007). Kot primerjavo lahko navedemo, da imajo beljakovine iz mleka 86-odstotno biološko vrednost, iz govejega mesa 76-odstotno, iz graha ali pšenice pa le 30-odstotno vrednost. Beljakovine rastlinskega izvora torej ne vsebujejo vseh esencialnih aminokislin, zato jih imenujemo tudi »nepopolne« oz. drugorazredne beljakovine (Arens in McWhirter, 2006). V prehrani je zato potrebno združevati predvsem različne vire beljakovin, saj le s tem zmanjšamo tveganje za primanjkanje esencialnih aminokislin. Zavedati pa se je potrebno tudi dejstva, da so beljakovine v hrani pogosto povezane z maščobami (predvsem z nasičenimi), zato je potrebno paziti kakšne beljakovine uživamo (Montignac, 2005).

Dnevno naj bi človek zaužil 0,8 g do 1 g beljakovin (oziroma od 1,5 g -4 g, če želimo povečati mišično maso) na kilogram telesne mase ter najmanj 60 g ženske in 70 g moški (Montignac, 2005). Zaužita hrana, ki vsebuje premalo beljakovin, ima številne negativne posledice za organizem: slabi mišično tkivo, rane se celijo počasneje, organi se ne morejo dobro obnavljati itd (Lanbein in Skalnik, 2007; Montignac, 2000). Nastanejo lahko tudi motnje v rasti (pri otrocih), motnje v delovanju jeter, neodpornost na okužbe. Pomanjkanju potrebnih beljakovin so izpostavljene predvsem države v razvoju zaradi problema podhranjenosti. Težave, ki jih prinaša premajhen vnos beljakovin so lahko tudi bolezensko pogojene, zaradi napačnega delovanja jeter in črevesja, pri ljudeh, ki imajo pogoste poste, pa se lahko izpraznijo zbiralniki beljakovin v jetrih in mišicah (Lanbein in Skalnik, 2007).

Največji zbiralnik aminokislin je v skeletnih mišicah. Presežek beljakovin izgori v energijo ali se pretvori v ogljikove hidrate in maščobe (maščobne kisline). Pri tem nastanejo končni produkti, ki vsebujejo dušik. Največji delež dušika se izloči z urinom. Prekomerno uživanje beljakovin povzroča prekomerno izločanje dušika v obliki sečnine, kar lahko vpliva na pojav putike (Lanbein in Skalnik, 2007).

### *Pomembnost vlaknin v hrani*

Vlaknine so po definiciji »rastlinski ostanki, odporni na delovanje fermentov v prebavnem traktu« (Montignac, 2005).

Večji del teh naravnih vlaken se nepretvorjen izloči iz organizma, zato jih imenujemo tudi balstne snovi. V debelem črevesju vodotopni deli vlaknin vežejo tekočino, s tem pospešujejo transport blata in tako delujejo proti zaprtju. Bakterije debelega črevesja imajo namreč

encime, ki so potrebne za (delno) razgradnjo njihovih zapletenih, dolgoverižnih ogljikovih hidratov, zato se zanje včasih uporablja tudi izraz »neprebavljivi ogljikovi hidrati« (Montignac, 2005). Vendar vlaknine ne povečujejo koncentracijo glukoze v krvi in ne dajejo telesu energije, zato je zmotno vključevati vlaknine v skupino ogljikovih hidratov (Montignac, 2005 in Lanbein in Skalnik, 2007).

Vlaknine delimo glede na njihovo topnost v vodi na netopne (Lanbein in Skalnik, 2007) ali netopljive (Montignac, 2005) vlaknine, kamor uvrščamo celulozo, hemicelulozo in lignin; vodotopne (Lanbein in Skalnik, 2007) ali topljive (Montignac, 2005) vlaknine : pektin (sadje), gelne snovi (agar iz rdečih alg), gume (stročnice).

Glede na topnost vlaknin v vodi lahko razdelimo vlaknine tudi glede na njihov učinek na organizem:

- Netopljive vlaknine se v vodi ne topijo, ampak se napijejo kot spužve, s čimer povečujejo volumen in vlažnost blata, ki se na ta način lažje izloča (Montignac, 2005). S tem spodbujajo dejavnost črevesja in skrajšujejo čas zadrževanja blata v črevesju. Škodljive snovi v blatu imajo s tem slabši stik s površino črevesja, kar lahko prispeva k zmanjševanju tveganja za nastanek raka na črevesju (Lanbein in Skalnik, 2007). Da ta proces steče moramo zato ob uživanju vlaknin piti tudi veliko tekočine.

- Topljive vlaknine se v vodi topijo, s čimer se spreminjajo v gosti gel. Gel zaradi velikega obsega obilno napolni želodec in s tem hitro daje občutek sitosti. Zaradi tega nismo tako hitro lačni, poleg tega pa v telo ne vnesemo veliko kalorij. Vlaknina se pri (delni) prebavi fermentira v pline ali pa razpade na maščobne kisline: masleno, mravljično ali očetno kislino. Deloma preko črevesne sluznice te kisline pridejo v telo za energijo. Vlaknina torej lahko da le 2 kilokaloriji energije na dan, kar je približno pol toliko kot jih dajo enostavni ogljikovi hidrati. Poleg tega zaradi nizkega glikemičnega indeksa ne vplivajo na pretirano zvišanje ravni sladkorja v krvi, s tem zmanjšujejo izločanje inzulina, kar posledično vpliva na zmanjševanje maščobnih oblog. Delujejo preventivno proti nastanku sladkorne bolezni tipa 2 poleg tega pa vodotopne vlaknine znižujejo tudi celotno raven holesterola, tudi LDL holesterol (Lanbein in Skalnik, 2007).

Poleg vseh naštetih pozitivnih lastnosti, strokovnjaki za prehrano poudarjajo, da vlaknine, ki jih najdemo predvsem v surovem sadju in zelenjavi vsebujejo antioksidante (vitamin C, E in beta karoten), ki pomagajo pri nevtralizaciji prostih radikalov. S tem zmanjšujejo tveganje za vnetje na notranji strani arterij: posledično zmanjšujejo tveganje za nastanek arterioskleroze (Lanbein in Skalnik, 2007).

Dnevno je priporočljivo pojesti vsaj 30 g vlaknin, polovico od tega naj bo žitnih izdelkov (polnozrnati kruh, naraven riž, polnovredni rezanci, fižol, surova zelenjava, sadje, oreški). Po zadnjih podatkih naj bi srednjeevropejci povprečno dnevno zaužili le od 15-20g vlaknin (Lanbein in Sklanik, 2007), Američani pa celo manj kot 8g dnevno (Montignac, 2005).

### *Vitamini*

Vitamine prištevamo k bistvenim (esencialnim) hranilnim snovem, ki so pomembni za človeški organizem iz več vidikov (Lanbein in Sklanik, 2007):

- Vitamin C, E in betakarotin so antioksidanti, ki nase vežejo proste radikale in tako varujejo celice pred uničenjem. Prosti radikali so namreč agresivne spojine, ki lahko poškodujejo ali uničijo celice. Posledice delovanja prostih radikalov so staranje kože, poškodbe na ožilju, lahko tudi rak.
- Antioksidanti varujejo vid in preprečujejo nastanek sive mreže
- Pomanjkanje vitamina A povzroči nočno slepoto, primerni odmerki tega vitamina pa jo lahko celo pozdravijo
- Z uživanjem vitamina E se zmanjša silovitost alergijskih reakcij pri alergikih
- Raziskava, ki so naredili v Angliji na 20.000 ljudeh srednje in višje starosti je pokazala, da izdatno uživanje vitamina C izboljšuje stopnjo preživelosti, zmanjšuje možnost pojava srčnega infarkta ter bolezni srca in ožilja

Po drugi strani pa pomanjkanje vitaminov povzroča pri ljudeh pomanjkljivo zbranost, kronično utrujenost, luskasto kožo, lase brez leska, oslabelost mišic, krhke kosti, motnje v zaznavanju, neodpornost proti boleznim (Lanbein in Sklanik, 2007).

Vitamine, ki jih prištevamo k organskim spojinam, delimo na vitamine, ki so topljivi v maščobah in vitamine, ki so topljivi v vodi (Montignac, 2005).

Vitamine, ki so topni v maščobah so vitamini A, D, E in K. Najdemo jih v mastnih živilih kot so maslo, smetana, rastlinska olja (vitamin E), mast, nekatere vrste zelenjave, jajčni rumenjak in jetra (vitamin A in K), ribe (vitamin D). Skupno vsem vitaminov topnih v maščobah je, da vročine ne vpliva nanje, so odporni za kuhanje, organizem jih lahko uskladišči (zlasti v jetrih). Organizem lahko vitamine odloži v maščobnih celicah tudi za več mesecev in jih potem v obdobju pomanjkanja črpa iz teh zalog. Znaki pomanjkanja se zato pojavijo šele pri dolgotrajni pomanjkljivi preskrbi s temi vitamini. Nekateri od teh vitaminov lahko postanejo škodljivi, če jih uživamo v pretiranih količinah, kar še posebno velja za vitamina A in D.

Vitamin D v 90 odstotkih dobimo s pomočjo sončne svetlobe. To se zgodi neposredno na koži, kjer UV-žarki sprožijo pretvorbo telesu lastnega holesterola v kemično predstopnjo vitamina D. Na novo ustvarjena snov se v jetrih in ledvicah pretvori v aktivni vitamin D. Njegova najpomembnejša naloga v telesu je sodelovanje pri prehodu kalcija iz črevesja v kri. Brez vitamina D se kalcij, ki ga kosti potrebujejo kot cement, slabo predela, kar lahko sčasoma pripelje do slabše trdnosti in elastičnosti kosti. Zaradi pomanjkanja kalcija lahko pride tudi do rahitisa (Lanbein in Sklanik, 2007).

Druga vrsta vitaminov je vodotopnih: C, B1, B2, PP (niacin), B5 (pantotenska kislina), B6, B8 (biotin), B9 (folna kislina), B12. Te vitamine telo zlahka sprejme, vendar jih ne skladišči tako dolgo in v takšnih količinah kot liposolubilne. Večina vitaminov topnih v vodi se že po nekaj dneh ali tednih izloči iz telesa z urinom. Pomanjkanje teh se zato pokaže hitreje kot pri vitaminih, ki so topni v maščobah. Če sadje ali zelenjavo predolgo pustimo namakati v vodi ali jih predolgo spiramo z vodo, del teh vitaminov speremo. Podobno se zgodi pri kuhanju na visoki temperaturi (Lanbein in Sklanik, 2007).

### *Minerali in mikroelementi*

Tako kot vitamini, so tudi minerali nujno potrebne (esencialne) snovi. Uvrščamo jih med anorganske spojine, ki so odgovorne za mnoge funkcije v človekovem organizmu: sodelujejo pri presnovnih in elektrokemičnih funkcijah živcev in mišic ter pri nastajanju kosti, zob, las, nohtov in kože. Nekateri minerali opravljajo tudi funkcijo katalizatorjev pri biokemičnih



reakcijah v organizmu: so posredniki, ki spodbujajo encime k delovanju, brez njihove prisotnosti pa se kemične reakcije ne morejo niti začeti (Montignac, 2005).

Skupno je znanih 21 mineralov, ki jih delimo v dve skupini. Najpomembnejši med njimi so (Montignac, 2005):

- minerali, ki jih organizem potrebuje precejšno količino (makroelementi: natrij, kalij, kalcij, fosfor, magnezij)
- minerali, ki so v organizmu v manjših količinah (mikroelementi: železo, jod, cink, baker, mangan, fluor, krom, selen, kobalt, molibden)

Mikroelementi so torej kovine, ki jih v telesu najdemo v zelo majhnih količinah. Dandanes se zaradi uporabe velike količine umetnih gnojil mikroelementi izgublajo. Strokovnjaki zato svetujejo uživanje biološko pridelanih živil ali uživanje dodatkov k prehrani, ki vsebujejo te snovi (Montignac, 2005). Potrebna je predvsem raznovrstna in uravnomasena prehrana, s katero zadostimo dnevne potrebe po mineralih. Najpogostejši vzroki za pomanjkanje mineralov so napačna, enolična hrana, močno potenje, driska, bruhanje, motnje hranjenja ter prekomerna raba alkohola (Lanbein in Skalnik, 2007).

### ***Voda kot najpomembnejše živilo v prehrani***

Voda je najpomembnejše živilo nasploh. Že trije dnevi brez vode lahko vodijo v smrt, v nasprotju s hrano, brez katere lahko organizem zdrži tudi nekaj tednov. Naše telo glede na starost vsebuje 55 do 75 odstotkov vode. Od tega se tri četrtine vode nahaja znotraj celic, le ena četrtina pa izven njih (Lanbein in Skalnik, 2007).

Voda v telesu ne miruje, ampak neprestano kroži. Okoli tri litre dnevno se jo izloči iz pljuč (z dihanjem), ledvic (uriniranjem), črevesja (izločanjem blata) in kože (potenjem). Za normalno funkcioniranje organizma je potreben vsaj en liter tekočine dnevno. Takoj, ko v vsakdanjik vključimo še gibanje (šteje že hoja), potreba po vodi naraste na liter in pol do dva litra. Potreba po tekočini naraste še posebej pri velikih zunanjih temperaturah, kjer se telo ohlaja in pri tem izgublja tekočino skozi kožo, hudih naporih in vročinskih obolenjih (Lanbein in Skalnik, 2007).

Poleg vode, pa v telo vnesemo veliko tekočine tudi s hrano. Kar 50 odstotkov ali več tekočine vsebuje veliko vrst sadja in zelenjave, skuta, meso, ribe. Tekočino (v 20 odstotkih) pa vsebujejo tudi »suha« živila kot so: žitni izdelki, jedilne maščobe, oreščki, čokolada. Nekaj vode pa nastaja v telesu pri procesih presnavljanja- pri oksidaciji (Lanbein in Skalnik, 2007).

Eden od kazalcev, da v telesu primanjkuje tekočine je rumen urin. Pri optimalni hidraciji je urin svetle barve (Oberbeil, 2001).

Kava, čaj in alkohol delujejo diuretično, kar pomeni, da pospešujejo izločanje tekočine (Oberbeil, 2001).

Izogibali naj bi se sladkih napitkov, ki se morajo v presnovi najprej očistiti hitro topljive glukoze v njih, za kar porabi organizem veliko energije (Oberbeil, 2001).

### **1.1.8 DIETE**

Strokovnjaki ocenjujejo, da je vsak trenutek okoli 40% žensk in 20% moških na dieti. V času življenja se dietnemu prehranjevanju podvrže približno 50% moških in 75% žensk. Čeprav ženske nasplošno preizkušajo več vrst diet kot moški, se število oseb s preveliko telesno maso in oseb, ki se dietno prehranjujejo, povečuje pri obeh spolih (Rodriguez, 2009).

Dietno prehranjevanje ni povezano le z izgubo čezmerne telesne mase, temveč tudi s krepitvijo zdravja. Približno 70 % ljudi, želi z dieto okrepiti svoje zdravje. Rezultati dolgotrajne ameriške študije o vnosu živil pri posameznikih (CSFII, 1994-96 po Rodriguez, 2009) so pokazali, da 71 % ljudi na dieti želi izboljšati svoje zdravje, 50 % pa jih želi izgubiti tudi odvečne kilograme (Rodriguez, 2009).

#### **Kratkotrajne, nizkokalorične diete**

V splošnem gledano se ljudje raje lotevajo kratkotrajnih diet kot, da bi trajno spremenili svoje prehranjevalne navade (Rodriguez, 2009). Uspeh teh diet je zelo kratkoročen, ker gre le za izgubo vode in beljakovin iz telesa, ne pa za odvečne telesne maščobe. Beljakovine iz mišic postanejo vir energije za preživetje, kar posledično povzroča izgubljanje mišične mase, zaloge maščob pa ostanejo nedotaknjene. Takoj, ko se spet normalno prehranjujemo, telesne tekočine hitro nadomestimo in zopet pridobimo maso. Hujšanje zato postane še težje, mnogi so namreč nagnjeni k temu, da se še bolj zredijo vsakič, ko začnejo spet normalno jesti. Učinek takih diet je poznan kot učinek jojo. Gre za posledico ponavljajočega se ciklusa stradanja in prenajedanja in ne upočasnitve presnavljanja pri prizadeti osebi (Arens in McWhirter, 2006).

Poleg teh zelo radikalnih diet, pri katerih večina ljudi kaj kmalu obupa, pa na tržišču obstaja še mnogo drugih »prijaznejših« diet. Katera dieta je za koga primerna je odvisno predvsem od osebnih lastnosti človeka oz. naklonjenosti do hrane, ki jo predpisuje dieta (Lanbein in Skalnik, 2007).

#### **Post**

Ena izmed najstarejših diet je post. Namen sodobnega posta je predvsem preprečevanje in zdravljenje telesnih in duševnih bolezni. Post naj bi odstranjeval strupene snovi iz telesa ter spodbujal k ozaveščanju prehrabnih in življenjskih navad. Metoda postenja sestoji iz treh korakov: čiščenje, razstrupljanje in odvajanje odpadne vode iz telesa. Poudarjen je postopek izločanja z rednim klistiranjem in jemanjem blagih odvajal za čiščenje črevesja, pitjem tekočine za čiščenje ledvic, potenjem in izvajanjem dihalnih vaj (čiščenje skozi kožo in pljuča) (Lanbein in Skalnik, 2007).

Samo fiziološko delovanje posta deluje na sledeč način: po popolnem prenehanju uživanja hrane se raven sladkorja v krvi zniža, ker telo ostane brez nujno potrebnega goriva za delovanje. Možgani sprožijo napad lakote, ki nastaja v valovih. Telo bo zato dobilo energijo iz glikogena jeter. Vendar ta energijska rezerva traja le nekaj ur, običajno pol dneva. Ko telo porabi te vrste energije, začne razgrajevati beljakovine v mišicah in maščobne zaloge. Po daljšem času začno iz maščobnih kislin v jetrih nastajati ketonska telesa. Pri razgradnji beljakovin pa se začne izločati dušik, izgubljajo pa se tudi minerali, kot so natrij, kalij, kalcij. Nizka raven kalija negativno vpliva na srce in lahko povzroči celo smrt. Ledvice opravljajo

težko delo, saj morajo izprati iz telesa veliko odpadnih snovi, ki nastanejo zaradi razkrajevanja velikih količin beljakovin in maščob (Rodriguez, 2009).

Zagovorniki postenja trdijo, da se po postenju zniža krvni tlak in vrednost maščob v telesu (Lanbein in Skalnik, 2007).

### **Dieta s pripravki oz. dietni nadomestki obrokov**

Je oblika diete, ki je manj radikalna. Glavna sestavina je preparat hranilnih snovi, ki ga raztopimo v vodi ali posnetem mleku. V teh praških so natančno določena najnižja in najvišja količina maščob, beljakovin kot količina balastnih snovi. Energijska vrednost ene porcije se giblje od 200 do 400 kcal, dnevno pa je potrebno zaužiti okoli 1000 kcal. Uspešnost teh diet je primerljiva z dietami, kjer lahko mešamo različne vrste jedi, kažejo raziskave. Prednost te diete je tudi ta, da ne zahteva veliko napora pri sami pripravi, zato je primerna za ljudi, ki ne znajo kuhati ali zanj nimajo časa. Slabost te diete pa je, da se marsikdo težko drži dlje časa tako enostranske prehrane, zato se po nekaj tednih uporabniki vrnejo na normalno prehranjevanje. Poleg tega ta dieta ne vsebuje priloženega programa za gibanje, ki je za dolgoročno izgubo kilogramov nujno potreben (Lanbein in Skalnik, 2007).

### **Hayeva ločevalna dieta**

Utemeljitelj diete z ločevanjem je razvil ameriški zdravnik Howard Hay v začetku 20. stoletja. Dieta izhaja iz trditve, da veliko zdravstvenih problemov nastane zaradi:

- skladiščenja strupov v telesu ter kislih stranskih produktov, ki nastanejo kot posledica uživanja škrobnatih živil in beljakovin v istem obroku (Rodriguez, 2009)
- uživanja preveč beljakovin, ki v telesu tvorijo kislino
- uživanja škrobnatih živil in industrijsko predelane hrane
- premalo uživanja sadja in zelenjave, ki v telesu reagirajo bazično

Program izhaja iz predpostavke, da ima vsa hrana, ki jo zaužijemo v telesu bodisi kisel bodisi bazičen učinek. Ključ za ohranitev dobrega zdravja je zato zmanjšanje uživanja živil, ki v telesu reagirajo kislo, ter povečanje uživanja živil, ki v telesu delujejo bazično. Le tako bo ravnovesje želodčne kisline ves čas stabilno, trdi dr. Howard Hay (Rodriguez, 2009).

Za vzdrževanje bazičnega ravnovesja program ponuja rešitev: popolnoma bazičen obrok, ki sestoji le iz sadja in zelenjave, škrobnat obrok in beljakovinski obrok (Rodriguez, 2009).

Sadje in zelenjava so nevtralna živila, ki v telesu reagirajo bazično, zato je uživanje le-teh dovoljeno z živilom iz vseh prehranskih skupin ter v vseh obrokih (Rodriguez, 2009). Ti dve živila sta tudi osnovni živila diete; njun delež v primerjavi z drugimi živilom znaša 75 odstotkov (Lanbein in Skalnik, 2007). Med ostalimi živilom dieta priporoča uživanje polnovrednih in nepredelanih škrobnatih živil ter izogibanje rafiniranim in predelanim jedem. Za optimalno prebavo je med posameznimi obroki, sestavljenimi iz različnih skupin živil potrebno imeti vsaj 4 ure premora (Rodriguez, 2009).

Poleg tega program vsebuje tudi tedenski post ali razstrupljanje telesa, med katerim je dovoljeno uživati le sadje in solate (Rodriguez, 2009).

Znanstveniki razlago dr. Haya izničujejo s primerom materinega mleka, ki poleg drugih sestavin vsebuje tudi mešanico ogljikovih hidratov in beljakovin (Lanbein in Skalnik, 2007). Poleg tega zatrjujejo, da je človeško telo trpežno, zato lahko prebavi katerokoli kombinacijo živil ob kateremkoli času. S to dieto je mogoče izgubiti telesno maso predvsem zaradi omejevanja vnosa kalorij ter omejevanja uživanja določenih skupin živil ne pa zaradi specifičnih kombinacij živil (Rodriguez, 2009).

Znanstveniki za prehrano ločevalno dieto razlagajo sicer kot nesmiselno kar zadeva ločevanje ogljikovih hidratov in beljakovin, kar pa je po drugi strani neškodljivo za telo. Velika prednost te diete je, da spodbuja uživanje nemastne hrane z veliko sadja in zelenjave in polnozrnatimi izdelki, ki ima malo kalorij, daje občutek sitosti in pomaga k zmanjšanju telesne mase (Lanbein in Skalnik, 2007). Poleg tega spodbuja k odpravljanju nezdravih navad, kot so kajenje, pretirano delo, negativni stres in pesimizem, saj le-te povzročajo nastajanje kislin v telesu (Rodriguez, 2009).

### **Atkinsonova nehidratna dieta**

Po ločevalni dieti je v drugi polovici 20. stoletja privrela na dan nova dieta Roberta Atkinsa in z njim knjižna uspešnica »Revolucija v prehrani hujšanje brez stradanja«. Geslo diete se je glasilo »Maščoba ni nevarna!«, kar je bilo pravo nasprotje dotedanjih diet. Kar dela ljudi debele so ogljikovi hidrati, je zagovarjal dr. Atkins. Vendar so znanstveniki ugotovili, da je preveč enostranska prehrana kriva za povišanje holesterola, pojav ateroskleroze, visokih vrednosti krvnega tlaka, nevarnost prenehanja delovanja ledvic in jeter (Lanbein in Skalnik, 2007).

Atkinsonova dieta je kljub temu postala zelo priljubljena med ljudmi, ker je prinašala hitre uspehe, telesna masa se je pri ljudeh hitreje zmanjševala kot pri ostalih dietah, poleg tega pa ni zahtevala stradanja. S posebnimi vitaminskimi pripravki in posebno pripravljenimi živili, ki jih je Atkins prodajal, so si lahko ljudje zagotovili vnos potrebnih vitaminov (kot nadomestilo prepovedanemu sadju) in nadomestil ogljikovih hidratov (čokolada z manj ogljikovimi hidrati, posnetek čipsa, koncentrat za peko peciva in kruha brez moke, dietne tablete z dodatnimi maščobami, vitamini, minerali). Koncept njegove diete je sestavljen iz dveh faz: v prvi »strog« fazi, ki traja dva tedna (lahko se jo poljubno podaljšuje) se lahko v telo vnese le 20 g ogljikovih hidratov, prevladujejo pa pretežno živila beljakovinskega izvora. To fazo je Atkins poimenoval »premikanje mase«. S fiziološkega vidika je to fazo razložil kot način odplakovanja inzulina iz krvi, saj je ta edini krivec, da telo ogljikovih hidratov ne porabi, ampak jih spremeni v maščobo. Zaradi pomanjkanja inzulina v krvi je telo zato prisiljeno poseči po maščobnih rezervah. Pri presnovi maščob nastajajo ketonska telesa. Stranski učinki, ki nastanejo zaradi zmanjšanja inzulina v krvi so težave z zbranostjo. Možgani namreč ne dobivajo več krvnega sladkorja, kateri je glavni vir goriva njihovim celicam. Vendar, ko ta faza izgine, so možgani prisiljeni poseči po drugih virih energije, zato Atkins obljublja, da psihične težave po nekaj dnevih izginejo. Potrebno je popiti le veliko tekočine, da zmanjšamo obremenitev ledvic in jeter zaradi enostranske prehrane z veliko beljakovinami. V drugi fazi diete pa je dovoljeno nekoliko več uživanja ogljikovih hidratov (predvsem sadja in zelenjave), vendar glavni vir energije pa še vedno predstavljajo maščobe in beljakovine (Lanbein in Skalnik, 2007).

Dandanes so predstavniki tovrstne diete nekoliko spremenili prvotni Atkinsonov načrt. Ta zagovarja pet različnih prehranjevalnih pravil: visok vnos beljakovin in vlaknin, povečano

uživanje vitaminskih in mineralnih dodatkov, prepoved trans maščob in minimalna dopustna količina sladkorja. Kljub temu, da dieta poleg spremembe prehrane vzpodbuja telesno vadbo, pa je njen temelj predstavlja prehranjevalni z visokim vnosom beljakovin in majhnim vnosom ogljikovih hidratov (Rodriguez, 2008).

Raziskave so sicer pokazale, da je dieta zelo uspešna pri izgubljanju telesne mase, poveča se vrednost HDL holesterola v krvi ter zmanjša vrednost trigliceridov. Vendar je njena pomanjkljivost v tem, da deluje le, če jo uporabljamo v vsakdanjem življenju. Ugotovljeno je bilo namreč, da se po šestih mesecih prehranjevanja po dieti več kot tretjina uporabnikov vrne na stara prehranjevalna pota, po enem letu pa več kot polovica. Veliko ljudi se namreč naveliča tako enostranske prehrane, poleg tega pa lahko zaradi prevelikega uživanja maščob in beljakovin nastanejo prebavne težave, nastanek hudega zaprtja ter težave s slabim zadahom. Poleg tega vitaminski dodatki ne morejo nadomestiti svežih sadežev (Lanbein in Skalnik, 2007).

### **Dieta South Beach**

Sorodna dieta je novejša Dieta South Beach (predstavnik je ameriški doktor medicine Agatston), ki je nekoliko bolj svobodna različica visoko beljakovinske diete z majhnim vnosom ogljikovih hidratov. Vsebuje tristopenjski dietni načrt, kjer na začetku ukine tudi dobre ogljikove hidrate, katere začne v drugi in tretji stopnji počasi vključevati v prehrano. Dieta predpisuje tudi velikost porcij ter poudarja uživanje polnovrednih žitaric in jedi z nizkim glikemičnim indeksom. Dieta priporoča tudi uživanje sadja ob kosilu in večerji, odsvetuje ga le pri zajtrku (Rodriguez, 2009).

### **Nemaščobna dieta**

Dieta, katera kot protiutež Atkinsonovi dieti zagovarja popolno odpoved maščobam z željo izgubiti maščobne rezerve. Maščobe namreč predstavljajo največji vir energije v telesu; z enim gramom maščobe v telo dobimo devet kalorij, kar je dvakrat več energije, kot jo dobimo iz ogljikovih hidratov in beljakovin. Poleg tega maščobe ne vsebujejo balastnih snovi kot ogljikovi hidrati, zato ne dajejo občutka sitosti. Če že uživamo maščobe, bi morali poseči po enostavnih nenasičenih maščobah (oleinska kislina v olivnem, repičinem olju ter omega 3 maščobne kisline v morskih ribah), izogibati pa se nasičenih maščob živalskega izvora ter večkratno nenasičenih maščob (kemijsko nestabilne), ker povečujejo raven holesterola v krvi in pojav srčno-žilnih bolezni. Vendar so zadnje raziskave pokazale, da drastično zmanjšanje maščob lahko pripelje do negativnih posledic: zmanjšanje energijske porabe, kar vodi do jo-jo učinka, večje možnosti za vnetja. Poleg tega pa z omejitvijo maščob v telo ne vnesemo dovolj esencialnih maščobnih kislin, kar je zelo škodljivo zdravju, poleg tega pa ravno te vrste maščobnih kislin telesu pomagajo razgraditi maščobne obloge. Dnevni delež maščob zato ne sme biti manjši od 20 odstotkov, priporočljiv je od 30-35 odstotni delež (Lanbein in Skalnik, 2007).

### **Montignacova dieta z nizkim glikemičnim indeksom**

Dieta, ki je v zadnjem času postala zelo popularna temelji na konceptu glikemičnega indeksa. Glikemični indeks v hrani naj bi prvi odkril Francoz Michael Montignac, ki je s svojo metodo

zaslovel po celem svetu. Dieto sam Montignac opisuje kot netradicionalno obliko hujšanja, saj ne omejuje količine zaužite hrane. Njegova metoda temelji na uravnoteženemu načinu prehranjevanja in izbiri dobrih živil (Montignac, 2006). Učinki diete se kažejo v ureditvi presnove, zmanjšanju telesne mase, poleg tega pa nas dieta uspešno obvaruje pred boleznimi srca in ožilja, nam povrne več vitalnosti ter nam vrne družbeno dimenzijo uživanja hrane (Montignac, 2005).

Njegova metoda hujšanja je razdeljena na dve stopnji: prva stopnja, ki lahko traja od enega do več mesecev je obdobje, v katerem hitro hujšamo in si obnovimo življenjskih moči. V tem obdobju je bistvenega pomena osredotočiti se na lastne prehranske navade, opustiti slabe in sprejeti dobre. Iz jedilnika je potrebno izločiti torej vse »slabe« ogljikove hidrate in maščobe ter jih zamenjati za »dobre«. Ni omejitve glede količine hrane, je pa omejitev v izbiri vrste zaužite hrane, njena priprava ter prehranjevanje v točno določenem času. Količinsko hrana torej ni omejena. Nimamo težav z napadi lakote, zato tudi ne prihaja do frustracij. Glede razporeditve obrokov in pomembnosti obrokov v Montignacovi dieti obstajajo določena pravila, ki se jih moramo držati, če želimo biti uspešni pri hujšanju:

1. pravilo »treh obrokov«: na dan je potrebno zaužiti vsaj tri obroke ob čimbolj enakem času, prepovedano pa je tudi izpuščanje obrokov
2. pravilo »zajtrka«: Zajtrk bi moral biti najobilnejši obrok v celem dnevu. Če zjutraj nismo lačni, pomeni, da smo zvečer pojedli preveč. Zaradi utrujenosti, ki se lahko pojavi zaradi spremenjenega načina prehranjevanja je potrebno jesti več vitaminov: vitamin B iz suhega pivskega kvasa in vitamin C iz sveže iztisnjene soka kivija, pomaranče, limone ali/in grenivke. Ogljikovi hidrati naj vsebujejo nizek glikemični indeks, saj le tako ne bo prišlo do pretiranega izločanja inzulina in posledične utrujenosti. Lahko se odločimo tudi samo za zajtrk, sestavljen predvsem iz beljakovin in maščob, ki pa ni primeren za tiste ljudi, ki imajo veliko holesterola v krvi. Poleg tega pa si mora zjutraj organizem predvsem napolniti zaloge glikogena v jetrih in mišicah, zato naj bo tovrstni primer zajtrka bolj izjema.
3. pravilo »medobroka«: sestavljeno predvsem iz sadja, oreščkov, beljakovin z malo maščobami
4. pravilo »kosila«: normalno, količinsko uravnoteženo z zajtrkom
5. pravilo »večerje«: čim lažja, čim zgodnejša in ne tik pred spanjem

Poglavitni namen prve stopnje je predvsem normalizirati delovanje trebušne slinavke s pomočjo uravnotežene prehrane brez stradanja. Drugo obdobje pa je namenjeno vzdrževati dobre prehranske navade, ki smo jih dobili v prvem obdobju, zato ga imenujemo tudi vzdrževalno obdobje, ki lahko traja v neskončnost. V tem obdobju naj bi se telesna teža dokončno ustalila. Pri tem je potrebno upoštevati določena pravila:

- zastavljena telesna teža, do katere bi želeli shujšati naj bo realna, indeks telesne mase pa naj ne bo manjši od 20
- prenehanje omejevanja količine hrane pri obrokih, ker to povzroča frustracije
- pri hujšanju gre za temeljito spremembo življenjskega sloga, tako prehranskih navad, kot tudi za kontrolo psihičnih težav, obvladovanje stresa
- nadaljevanje analize odnosa do hrane, naučiti se tehnik sproščanja, metod za obvladovanje stresa
- ukvarjanje s športom normalizira izločanje inzulina, polepša postavo, odpravlja celulit, skrbi za dobro psihično počutje

V drugem obdobju se je trebušna slinavka že normalizirala, zato prenese občasno hiperglikemijo, ne da bi to povzročilo hiperinzulinemijo in posledično hipoglikemijo. Vendar velja načelo zmernosti pri uživanju hrane tudi v tem obdobju (Montignac, 2005).

### **Primerjave med dietami**

Tablela 4

*Primerjave med dietami (Lanbein in Skalnik, 2007; Rodriguez, 2009; Montignac, 2005; Rodriguez, 2009)*

<b>DIETA</b>	<b>PREDNOSTI</b>	<b>SLABOSTI</b>
Nizkokalorične diete		<ul style="list-style-type: none"> <li>- stradanje</li> <li>- beljakovine kot gorivo (izguba mišične mase)</li> <li>- izguba telesnih tekočin</li> <li>- maščobna masa nedotaknjena</li> <li>- jojo učinek</li> <li>- upočasnjena presnova</li> <li>- škodljive zdravju</li> </ul>
Post	<ul style="list-style-type: none"> <li>- počitek za prebavni trakt</li> <li>- spodbuja uživanje velike količine tekočine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- velika obremenitev ledvic</li> <li>- slabše delovanje možganov: zmedenost, omotičenost, vrtoglavica, težave s koncentracijo</li> <li>- splošna telesna šibkost</li> <li>- manjša hitrost presnove</li> <li>- kratkotrajni rezultati</li> <li>- učinki niso znanstveno dokazani</li> <li>- težave s srcem; neprimerno za srčne bolnike</li> <li>- ponovna pridobitev telesne mase po koncu postenja</li> <li>- odsvetuje telesno aktivnost</li> <li>- ni predlogov za spremembo življenjskega sloga</li> </ul>
Dieta s pripravki oz. nadomestki obrokov	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mišična masa se ne izgublja</li> <li>- natančne določene vrednosti maščob, OH, beljakovin v pripravku, število kalorij ter velikost obroka</li> <li>- ne zahteva napora pri pripravi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- enostranska, industrijsko pripravljena prehrana</li> <li>- nima priloženega programa za gibanje</li> <li>- nizek vnos kalorij</li> <li>- cenovno draga dieta</li> <li>- onemogoča dolgotrajno izvajanje programa</li> </ul>
Ločevalna dieta dr. Haya	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sadje in zelenjava osnovni živili (75% delež)</li> <li>- neškodljivo za telo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- učinki kombiniranja živil zavrnjeni s strani znanstvenih raziskav</li> </ul>

Vpliv 3 – mesečnega programa hujšanja na izgubo telesne mase pri debelih ženskah

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- spodbuja uživanje nemastne hrane, polnozrnata živila z malo kalorij</li> <li>- daje občutek sitosti</li> <li>- spodbuja odpravljanje škodljivih razvad (kajenje, pesimizem,..)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omejevalna zaradi tedenskega posta</li> <li>- ne vsebuje dolgoročnega načrta za vzdrževanje telesne mase</li> </ul>
Atkinsonova dieta brez ogljikovih hidratov	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hitra izguba kilogramov</li> <li>- ni stradanja</li> <li>- spodbuja pitje veliko tekočine</li> <li>- spodbuja tudi telesno vadbo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hitra izguba kilogramov na račun izgube vode</li> <li>- enostranska prehrana</li> <li>- vitaminski pripravki znanstveno neprimerljivi z vsebnostjo vitaminov svežega sadja in zelenjave</li> <li>- možnost okvare ledvic in jeter</li> <li>- zvišanje holesterola</li> <li>- pojav ateroskleroze</li> <li>- pomanjkljiva zbranost in samoiniciativnost</li> <li>- ne vsebuje vseživljenjskega načrta za vzdrževanje telesne mase</li> </ul>
South Beach dieta z malo ogljikovimi hidrati	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vsebuje program vseživljenjskega načrta vzdrževanja telesne mase</li> <li>- dopušča uživanje sadja</li> <li>- spodbuja uživanje polnovrednih žitaric (v omejenih količinah)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zaužitje premalo kalcija</li> <li>- ni odvisna od telesne vadbe</li> </ul>
Nemaščobna dieta		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ne dajejo občutka sitosti</li> <li>- zmanjšanje energijske porabe</li> <li>- možnost pojava učinka jojo</li> <li>- večje možnosti za vnetja</li> </ul>
Montignacova dieta z nizkim glikemičnim indeksom	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ni stradanja</li> <li>- uravnomasen način prehranjevanja</li> <li>- ne omejuje količine hrane</li> <li>- omejuje količine ogljikovih hidratov (kruh, škrob)</li> <li>- vrednosti maščob še v meji normalnosti</li> <li>- omogoče hujšanje na zdrav način</li> <li>- daje prednost naravnim (bio) izdelkom</li> <li>- ne prihaja do frustracij</li> </ul>	



Tabela 4 prikazuje prednosti in slabosti osmih, med seboj različnih si diet.

### **(Ne)uspešnost diet**

Znanstvene raziskave v zadnjem času tudi vedno znova dokazujejo, da je mogoče rezultate hujšanja trajno ohraniti le s takšnim načinom prehranjevanja, pri katerem lahko oseba nadzoruje svojo maso vse življenje. Bolj ekstremne kot so zapovedi neke diete, težje jim je dolgoročno slediti. Poleg tega so raziskave tudi pokazale, da je dolgoročno lažje slediti dietam z omejeno količino zaužitih kalorij in manjšimi porcijami kot dietam z omejeno količino ogljikovih hidratov in maščob (Rodriguez, 2008).

Najbolj uspešne diete so torej tiste, ki telesu pomagajo trajno izgubiti odvečne kilograme in maščobne obloge. Takšne shujševalne diete delujejo po dveh načelih: postopno, a dosledno zmanjševanje vnosa kalorij s hrano ter povečevanje porabe kalorij s telesnimi aktivnostmi. Dietam, ki obljublajo takojšne ali zelo hitre rezultate ni za zaupati, saj zanikajo znanstveno dokazano delovanje telesne presnove. Ne le, da njihove trditve zavajajo ljudi, takšne diete so velikokrat tudi škodljive za zdravje (Rodriguez, 2009).

Preprost izračun energijskega ravnotežja pokaže, da je nemogoče varno izgubiti več kot 0,5-1 kg kilograma tedensko, tudi če med dieto stradamo, trdijo strokovnjaki. Če želimo izgubiti 0,5 kg telesne maščobe, moramo ustvariti negativni primanjkljaj v višini 3500 kalorij. To pomeni, da bomo z zmanjšanjem vnosa zaužite hrane ali povečanjem telesnih aktivnosti vsak dan za 500 kalorij zmanjšali število vnesenih kalorij. Če je naš normalni vnos kalorij npr. 2000 kalorij na dan, bomo morali vsak dan zaužiti 500 kalorij manj, da bi v enem tednu shujšali 0,5 kg (Rodriguez, 2009).

Zelo nizkokalorične diete, kjer stradamo in večinoma le pijemo vodo so zelo škodljive za naše zdravje. Ker lahko z dietami, če so le te neprimerno izbrane naredimo več škode kot koristi, se je priporočljivo predhodno posvetovati z zdravnikom o primernosti in predvsem varnosti diete (Rodriguez, 2009).

Priporočljivo je izbrati takšno dieto, ki jo lahko prilagodimo svojemu življenjskemu slogu in potrebam zdravja. Pogoje je, da nam dieta prinese dolgoročne učinke. Zapomniti pa si velja tudi pravilo, da nihanje med dietnim prehranjevanjem in starim načinom prehranjevanja povrne nazaj le vse težko izgubljene kilograme ali celo negativno vpliva na razvoj bolezni (Rodriguez, 2009).

### **1.1.9 PREHRANSKA NAVODILA ZA ZDRAVO HUJŠANJE**

Količino zaužitih kalorij lahko zmanjšamo na več (že omenjenih) načinov: predvsem s telesno aktivnostjo, s katero pokurimo odvečno energijo ter s primerno prehrano. Pri prehrani je potrebno paziti, da le-ta vsebuje vsa hranila, ki jih telo potrebuje, po drugi strani pa moramo zmanjšati vnos visokokaloričnih hranil ter hranil, ki ne dajejo dolgo trajnega občutka sitosti (hranila z visokim glikemičnim indeksom). Predvsem občutek sitosti, ki ga dajejo določena hranila, so bistvenega pomena pri uravnavanju telesne mase, opozarjajo strokovnjaki za prehrano. Dve živili imata lahko popolnoma enako kalorično vrednost, vendar je eno živilo bolj prebavljivo (manj nasitno) kot drugo, katerega presnova lahko traja dlje časa. Gre namreč

za različno sestavo ogljikovih hidratov, pri čimer odločilno vlogo igrajo balastne snovi, prisotne v hrani. Hrana, ki vsebuje ogljikove hidrate z veliko balastnimi snovmi, kombinirana z beljakovinami in lahkimi maščobami, predstavlja mešanico, ki drži potrebo po inzulinu trajno nizko. Pri takšnem načinu prehranjevanja presnova poteka zelo počasi, občutek sitosti pa traja zato dlje časa (Lanbein in Skalnik, 2007).

Ravno nasprotno pa se pri lahko prebavljivih ogljikovih hidratih raven sladkorja v krvi hitro zviša, vendar se po izločanju inzulina tudi hitro zniža, kar povzroči nov napad lakote. Zaradi velikega nihanja sladkorja v krvi se poje preveč hrane, posledice pa so nalaganje maščobe, večanje inzulinske odpornosti in občutka lakoti kar skupno povzroča povečevanje telesne mase (Lanbein in Skalnik, 2007).

Tri prehranska navodila za lažje izgubljanje telesne mase (Sainsbury-Salis, 2007):

1. Jejte veliko različnih vrst hrane

Naše telo potrebuje vse vrste živil, saj bomo le na ta način vzdrževali učinkovitost vseh telesnih sistemov, vključno z vzdrževanjem optimalne vrednosti maščob v telesu ter posledično primerne telesne mase. Raziskave so pokazale, da ni pomembno uživanje dovolj ali veliko preveč kalorij glede na energijske potrebe telesa bolj kot to, da telesu ne dajemo vseh hranilnih snovi, ki jih potrebuje. Dovolj je že, če telo ne dobi enega hranila, v tem primeru organizem to zazna kot lakoto. Posledično se v nas sproži velika želja po hrani, dokler telo ne dobi manjkajočega hranila, na račun veliko odvečnih kilogramov, ki se skladiščijo kot maščoba.

2. Jejte polnovredno hrano

Polnovredna, nepredelana, naravna živila vsebujejo več hranilnih snovi kot industrijsko predelana živila: npr. vitamini so bolj uporabni iz sveže pomarančne kot iz sveže iztisnjene soka, celo zrno neoluščenega, rjavega riža in polnozrnatih moka vsebuje vlaknine, vitamin E, vitamin B6, folat, magnezij, mangan, cink, kalij, baker, antioksidante, ki jih rafinirana žita ne vsebujejo.

3. Jejte veliko sadja in zelenjave

Če jemo veliko različnih vrst sadja, nam to pomaga zadovoljiti potrebo po sladkem, s čimer zmanjšamo verjetnost uživanja bolj predelane hrane.

## 1.2 CILJI IN HIPOTEZE

### Cilji

1. Ugotoviti razlike med začetnim in končnim stanjem merjenk v morfoloških značilnostih
2. Ugotoviti, ali predpisana programa vadbe in prehrane vplivata na zmanjšanje odstotka maščobne mase
3. Ugotoviti, ali predpisana programa vadbe in prehrane vplivata na povečanje odstotka mišične mase
4. Ugotoviti, ali predpisana programa vadbe in prehrane vplivata na zmanjšanje indeksa telesne mase
5. Ugotoviti, v kolikšni meri je s predpisanima programoma vadbe in prehrane možno zmanjšati telesne obsege, predvsem pasu in bokov.

### Hipoteze

**H1:** S predpisanima programoma vadbe in prehrane lahko v treh mesecih dosežemo zmanjšanje telesne mase za vsaj 8 kg.

**H2:** S predpisanima programoma vadbe in prehrane lahko v treh mesecih dosežemo zmanjšanje maščobne mase za vsaj 5 odstotkov.

**H3:** S predpisanima programoma vadbe in prehrane lahko v treh mesecih dosežemo povečanje mišične mase za vsaj 2 odstotka.

**H4:** S predpisanima programoma vadbe in prehrane lahko v treh mesecih dosežemo zmanjšanje indeksa telesne mase za vsaj 2 enoti.

**H5:** S predpisanima programoma vadbe in prehrane lahko v treh mesecih dosežemo zmanjšanje telesnih obsegov, predvsem pasu in bokov.

## 2. METODE DELA

### 2.1 PREIZKUŠANCI

Program hujšanja je bil izveden v fitnessu »Savna klub Breza« v Ljubljani. V njem je sodelovalo 16 udeleženk, starih od 18 do 50 let. Merjenke so bile v povprečju težke od 57 kg do 105 kg ter visoke od 159 cm do 179 cm. Pred začetkom programa je njihov indeks telesne mase povprečno znašal 30,5 točk, odstotek maščobne mase pa 36 %.

Vse udeleženke programa so opravljale večinoma sedeče delo, nekatere so bile vsakodnevno izpostavljene tudi večjim stresnim situacijam, zaradi pomanjkanja časa in volje pa telesne aktivnosti niso vključevale v svoj vsakdanjik. Merjenke so se prehranjevale zelo neredno, zaužile so le 1 do 3 obroke na dan, glavni obrok pa je bil ponavadi na vrsti šele v poznih večernih urah. Njihova prehrana je bila sestavljena večinoma iz enostavnih ogljikovih hidratov in nasičenih maščob ter premalo tekočine v obliki nesladkanih, negaziranih pijač.

### 2.2 PRIPOMOČKI

Del spremenljivk smo spremljali s pomočjo tehtnice (Tanita, Innerscan body composition monitor, model BC-545), ki temelji na šest točkovnem merjenju z magnetno impedanco. V tehtnico smo vnesli podatke o telesni višini, ki smo jo predhodno izmerili z antropometrom (GPM, Sieberhegner, Zürich), starosti in spolu merjenk. Nato smo s tehtnice razbrali podatke o telesni masi ter odstotku maščobe, vode in mišičevja v telesu.

Morfološke dimenzije telesa smo izmerili ročno: kožne gube (tricepsa, bicepsa, podlahti, hrbta, trebuha, supraspinalna kožna guba, suprailiakalna kožna guba, ventralna, ventromedialna in dorzalna kožna guba stegna, dorzalna in ventromedialna kožna guba meč) s kaliperjem (Lange Skinfold Caliper, Cambridge Scientific Industries, Inc.; Cambridge, Maryland) in obsege (obseg pokrčene in sproščene nadlahti, obseg podlahti, obseg prsnega koša čez prsi in pod prsmi, obseg pasu na sredini, obseg bokov preko spine in preko sramne kosti, obseg stegna pod glutealno gubo in na sredini ter obseg meč) z merilnim trakom. Izmerjene antropometrične spremenljivke smo nadalje uporabili za izračun odstotka telesne maščobe (kot povprečje izračunov po formuli Sloana in Weira (1970, v Bravničar, 1994)) in metodi Durnin-a in Womersley-a (1974, v Bravničar, 1994)). Na podlagi podatkov o telesni višini in telesni masi smo izračunali tudi indeks telesne mase (ITM) (Karpljuk idr.,2003).

Tabela 5

*Imena in opisi spremenljivk*

<b>Ime spremenljivke</b>	<b>Opis spremenljivke</b>	<b>Mesto merjenja (Bravničar, 1994)</b>
ATV	telesna višina (cm)	
ATT	telesna teža (kg)	
% VODA	voda v telesu (%) – tehtnica	
% MAŠ tehtnica	Maščobna masa (%) – tehtnica	

Vpliv 3 – mesečnega programa hujšanja na izgubo telesne mase pri debelih ženskah

% MAŠ izračun	maščobna masa (%) – izračun po formuli	
% MAŠ povprečje	maščobna masa (%) – povprečje tehtnica in izračun po formuli	
% MIŠ tehtnica	mišična masa (%) – tehtnica	
ITM	indeks telesne mase	
KG triceps	Kožna guba tricepsa (mm)	na sredini nadlahti v vzdolžni osi nad troglavo mišico
KG biceps	Kožna guba bicepsa (mm)	na sredini nadlahti v vzdolžni osi nad dvoglavo mišico
KG podlaht	Kožna guba podlahti (mm)	na sredini volarne strani na najdebelejšem delu podlahti v vzdolžni osi
KG hrbet	Kožna guba hrbta (subskapularna) (mm)	poševno pod robom spodnjega vogala lopatice
KG trebuh	Kožna guba trebuha (vertikalna) (mm)	1 cm levo od popka v vertikalni ravnini
KG supraspinalna	supraspinalna kožna guba (mm)	1 cm nad in 2 cm medialno od točke iliospinale v horizontalni ravnini
KG suprailiakalna	suprailiakalna kožna guba (kožna guba pasu) (mm)	srednja pazdušna linija nad črevnico (v pasu) v vertikalni ravnini
KG stegno vent	Ventralna kožna guba stegna (mm)	na ventralni strani stegna 1 cm nad sredino med perinejem in zgornjim robom pogačice v vzdolžni osi
KG stegno dorz	Dorzalna kožna guba stegna (mm)	na dorzalni strani stegna tik pod glutealno gubo v vzdolžni osi
KG stegno VM	ventromedialna kožna guba stegna (mm)	na ventromedialni strani stegna v višini njegovega največjega obsega v vzdolžni osi
KG meča dorz	Dorzalna kožna guba meč (mm)	na zadnji strani goleni v njeni zgornji tretjini v vzdolžni osi
KG meča M	Medialna kožna guba meč	na notranji strani goleni v njeni zgornji tretjini v vzdolžni osi
O nadlaht napeta	Obseg napete nadlahti (cm)	na mestu največjega obsega nadlahti
O nadlaht sproščena	Obseg sproščene nadlahti (cm)	1 cm nad sredino nadlahti
O podlaht	Obseg podlahti (cm)	na zgornji tretjini podlahti
O prsa nad	Obseg prsnega koša čez prsi (cm)	v ravnini 4. rebra nad dojkami
O prsa pod	Obseg prsnega koša pod prsmi (cm)	pod dojkami
O pas	Obseg pasu (cm)	na sredini med rebrnim lokom in točko iliokristale na medenici
O boki supraspinalna	Obseg bokov preko spine (cm)	preko točke iliospinale

O boki sramna kost	Obseg bokov preko sramne kosti (cm)	preko sramne kosti
O stegno subglutealna	Obseg stegna pod glutealno gubo (cm)	tik pod glutealno gubo
O stegno sredina	Obseg stegna na sredini (cm)	1 cm nad sredino stegna
O meča	Obseg meč (cm)	na zgornji tretjini goleni

V Tabeli 5 je navedenih in opisanih 31 spremenljivk ter njihovo mesto merjenja.

## **2.3 POSTOPEK**

Eksperimentalni program sta sestavljala program vadbe in režim prehrane, ki sta se medsebojno dopolnjevala. Program vadbe je zajemal 60-minutno vadbo v fitnessu, 3-krat tedensko pod nadzorom osebnega trenerja. Program prehrane je bil opredeljen z navodili in jedilnikom, ki je temeljil na načelih zdrave prehrane (Lanbein in Skalnik, 2007; Montignac, 2005; Pokorn, 2003). Programa sta bila zasnovana na podlagi obstoječe strokovne literature (Lanbein in Skalnik, 2007; Montignac, 2005; Petrović idr., 2005; Pokorn, 2003).

### **2.3.1 PROGRAM VADBE**

Program vadbe je zajemal vadbo v fitnessu savna klub Breza na napravah za aerobno vadbo (tekaška preproga oz. kolo), napravah za vadbo moči - trenažerjih ter s prostimi utežmi. Vadba je trajala 3 mesece oz. 12 tednov (od 1.3 2009 do 1.6 2009), 3-krat tedensko po eno uro. Program je skupno vseboval 36 vadbenih enot.

Vsak vadbeni program je bil sestavljen iz štirih gradnikov: splošnega aerobnega ogrevanja, specifičnega dinamičnega raztezanja, specifične vadbe moči ter statičnega raztezanja. V tem vrstnem redu je potekala tudi posamezna vadbena enota.

Prvi mesec (prvi mezocikel) so merjenke delale po programu prilagoditve skeletno-mišičnega sistema na napor. Namen začetnega programa je bil predvsem pripraviti mišice, sklepe, vezi in stabilizatorje trupa (trebušne, hrbtne mišice) na kasnejše intenzivnejše dražljaje (Petrović idr., 2005). Zaradi povečane maščobne mase merjenk smo težili k temu, da se je začetno aerobno ogrevanje kontinuirano, a postopoma povečevalo od 15 minut do pol ure. Pri vajah za moč smo se osredotočili na enakomerno in simetrično krepitev mišic celotnega telesa, s čimer smo se želeli izogniti poškodbam sklepov. Po enomesečni prilagoditveni vadbi, kolikor je le ta trajala, so udeleženke prešle na vadbo za mišično definiranost. Cilj tovrstnega programa je bil predvsem izguba odstotka telesne maščobe ter vidnost mišične mase. Program smo zaradi večjega učinka razdelili na dva dela, ki sta se med seboj razlikovala po dolžini aerobnega dela vadbe ter po količini in sestavi vaj za moč.

Intenzivnost aerobne vadbe so merjenke preverjale na osnovi merjenja srčnega utripa na tekaški preprogi oz. kolesu. Intenzivnost, s katero naj bi udeleženke vadile je bila predhodno določena po metodi ciljnega območja uravnavanja telesne mase: 60-70 % maksimalnega srčnega utripa (Petrović idr., 2005; Ušaj, 2003; Zagorc idr., 2006). Specifična vadba moči je potekala z lastno telesno maso ter z nizko do srednjo obremenitvijo na trenažerjih in s prostimi utežmi. Število serij za posamezno vajo je bilo 3, število ponovitev v vsaki seriji pa

20. Med samimi serijami je bilo na razpolago 30 s počitka za statično raztezanje predhodno obremenjene mišice in pitje vode.

### **PRVI MEZOCIKEL**

Prvi mezocikel je trajal en mesec ali 4 tedne od 1.3 do 1.4 2009, v različnih dnevih v tednu, glede na čas udeleženk. Veljalo je le pravilo, da je bil med tremi vadbenimi enotami vsaj en dan na razpolago za počitek in regeneracijo mišic.

Začetno aerobno ogrevanje je potekalo na tekoči preprogi izmenično v obliki hoje, hitre hoje in hoje v klanec ali na kolesu. Trajanje aerobne vadbe se je postopoma povečevalo od 15 minut naprej, odvisno od predhodne vzdržljivosti udeleženk. Sledilo je 5 minutno specifično dinamično raztezanje za mišice celotnega telesa.

Specifična vadba moči je na začetku zajemala vaje za stabilizacijo trupa-upogib na blazini za trebušne mišice izmenično z iztegom na trenažerju za mišice ledvenega dela hrbtenice. Sledila je vaja poteg za hrbet oz. veslanje na trenažerju za mišice prsnega dela hrbtenice izmenično s potiskom izpred prsi na klopi s palico za prsne mišice. Po vajah za trup so sledile vaje za noge: globoki počepi izmenično z izpadnimi koraki naprej oz. zanoženji na trenažerju z manšeto. Sledil je prehod na krepitev zgornjih okončin: potiskom palice v vzročenje oz. potegom palice do brade za mišice ramenskega obroča. Na koncu je sledila še vaja za zadnje stegenske mišice: dvig bokov od tal na blazini ali upogib nog v kolenu na trenažerju.

Vadbena enota je torej zajemala 8 osnovnih vaj za večje mišične skupine. Večina vaj se je izvajala po načelu dveh nasprotnih si mišičnih skupin (agonist - antagonist), izmenično v 3 serijah z vmesnim 30 sekundnim odmorom. Znotraj vsake serije se je izvedlo 20 ponovitev pri nizki intenzivnosti 30 – 40 % mejne teže bremena.

Na koncu je sledilo še 5 minutno statično raztezanje za večje mišične skupine celotnega telesa.

### **DRUGI MEZOCIKEL**

Po enem mesecu so udeleženske postopoma prešle na vadbo s povečevanjem trajanja aerobnega dela in povečevanjem tako energetske kot tudi gibalne zahtevnosti posameznih vaj za krepitev telesa, katero so izvajale v drugem mezociklu, ki je trajal od 1.4 do 1.5 2009.

Merjenke so delale po metodi vadbe za mišično definiranost, kjer se je intenzivnost povečala na 40 – 70 % mejne teže bremena, posledično se je lahko zmanjšalo tudi število ponovitev: od 15 do 20, število serij pa je ostalo nespremenjeno- tri. Količina vadbe je torej bila še vedno visoka, rahlo se je povečala tudi intenzivnost, zato se je povečal tudi čas počitka – do 1 minute.

Prva in tretja vadbena enota je vsebovala 20 - 25 minutni aerobni del z nizkimi intervali: na tekaški preprogi hoja in tek, na kolesu nizka in srednja visoka stopnja moči vrtenja pedalov. Pazili smo le, da je ciljno območje srčnega utripa še vedno ostalo na 60 do 70ih odstotkih maksimalnega srčnega utripa, saj je le-to najbolj primerno za izgorevanje maščob. Sledila je vaja izteg trupa na trenažerju s 5 kg težko utežjo, upogib trupa na blazini z dvojnimi dvigi in

spusti ali zasuki, poteg za hrbet na trenažerju oz. poteg palice v predklonu ter potisk izpred prsi oz ženske sklece na dvignjeni podlagi ali na tleh. Vaje so sicer ostale več ali manj enake kot v prvem mezociklu, razlika je le ta, da se niso delale več izmenično po dve nasprotni si mišični skupini temveč ločeno vsaka zase skupaj v 3 serijah, z vmesnimi odmori. Pri vajah za noge smo se osredotočili na stegenske mišice: počepi s palico izmenično z izpadnimi koraki naprej z utežmi. Sledila je še vaja za roke: upogib ali izteg na trenažerju.

Druga vadbeni enota pa je zajemala dalj časa trajajoči aerobni del: do 30 minut, prav tako z nizko intenzivnimi intervali (tek, hoja, hitra hoja). Vaje za trup so ostale nespremenjene, kot v drugih dveh vadbenih enotah, pri vajah za noge smo se osredotočili na zadnje stegenske mišice (mrtvi dvig izmenično z dvigom bokov ali upogibom nog v kolenu na trenažerju), pri zgornjem delu telesa pa smo se osredotočili predvsem na ramenski obroč. Ker smo pri merjenkah želeli vključiti čim več mišičnih skupin hkrati, smo jim v program vključili kombinacijsko in koordinacijsko malo bolj zahtevno vajo: poteg palice iz priročnja ter potisk v vzročnje ter vračanje v začetni položaj. Prednost teh vaj je poleg krepitve več mišičnih skupin hkrati tudi višja energetska poraba ter s tem večja poraba kalorij.

### **TRETJI MEZOCIKEL**

Zadnji, tretji mezocikel je trajal od 1.5 do 1.6 2009. Program vadbe je v tem obdobju temeljil na ločevanju po mišičnih skupinah, kar pomeni, da so vadeče v eni vadbeni enoti naredile več vaj za posamezno mišično skupino. Nekatere vaje smo dodatno otežili z dodajanjem teže bremena ali z drugačnim načinom izvajanja same vaje.

Aerobni del vseh treh vadbenih enot je vključeval še več teka na tekaški preprogi oz. obvezne intervale na kolesu. Prva in tretja vadbeni enota sta vključevali manj aerobnega ogrevanja: do 25 minut, z razliko od druge vadbene enote, ki je vključevala 30 minut aerobnega dela. Nekaj razlik je bilo tudi v vajah za moč: v prvi in tretji vadbeni enoti smo za krepitev prsnih mišic poleg potiska izpred prsi izmenično dodali še sklece, spustili pa smo vajo za zgornji del hrbta. V teh dveh enotah smo se tudi bolj osredotočili na noge, kjer smo v program vključili tako vaje za prednje (globoki počepi s palico izmenično z izpadnimi koraki naprej z utežmi) kot za zadnje stegenske mišice (mrtvi dvig in dvig bokov na eni nogi ali upogib nog v kolenu na trenažerju). Vajo za zgornji del hrbta smo vključili v drugi vadbeni enoti, katera se je izvajala izmenično s sklecami. Druga vadbeni enota v tem mezociklu je bila predvsem posvečena krepitvi rok in ramenskega obroča, zajemala pa je tri vaje: kombinacijo potega palice iz priročnja v potisk v vzročnje in nazaj ter izmeničnega dvigovanja rok v predročnju ter dvigi v odročnje.

Vse vaje so bile izvedene v 3 serijah z 15 do 20-imi ponovitvami znotraj vsake serije. Čas počitka med serijami je ostal nespremenjen: do 1 minute.

### **2.3.2 PROGRAM PREHRANE**

Pred začetkom izvajanja programa smo z vsako merjenko opravili pogovor, na katerem so nam zaupale svoj dnevni režim prehranjevanja in delovnih obveznosti, posebnosti glede reakcij na določeno hrano ipd. Sledila je analiza njihovega jedilnika, posvet o primernosti oz. neprimernosti uživanja določenih živil ter oblikovanje osebne jedilnika.



Pri oblikovanju osebnega načina prehranjevanja smo se držali določenih načel, katera so morale merjenke upoštevati vzporedno s programom vadbe od začetka do konca eksperimenta:

- dnevno je potrebno jesti najmanj 5 obrokov. Obroke ni dovoljeno izpuščati, prav tako ni dovoljeno nadoknaditi zamujen obrok pri naslednjem. Če se to vseeno zgodi, je bolje narediti manjši časovni razmik med obema obrokom.
- jesti na vsake 3 ure!
- med obroki je dovoljeno piti le vodo ali nesladkan čaj.
- izogibati se sladkorja (lahko 2-3 žličke rjavega sladkorja), smetane in mleka (lahko 1,6 % mlečne maščobe ali sojino mleko), ko pijemo kavo.
- sadje je potrebno uživati le kot samostojen obrok
- prva dva do štiri tedne se izogibati uživanju sladkarij. Kasneje je dovoljeno občasno zaužiti nekaj koščkov temne čokolade, ki ima vsaj 70 odstotni kakavov delež ali nekaj manj slanih krekerjev.
- izogibati se ponočevanju. V nasprotnem primeru, če nastopi lakota, je priporočljivo zaužiti citruse (pomaranča, grenivka,..) ali čežano.
- izogibati se mlečnim izdelkom, ki vsebujejo laktozo. Navadno mleko je bolje nadomestiti s sojinim mlekom, jogurte pa s sojinimi jogurti.
- izogibati se krompirju. Namesto njega je priporočljivo jesti več neoluščenega riža in polnozrnatih testenin.
- meso oz ribe je najbolje pripraviti na žaru ali v pečici na foliji, lahko pa tudi na žlički olja.
- zvečer se je potrebno izogibati ogljikovim hidratom. Le-te se lahko v večji količini zaužije po vadbi.
- v primeru poslovnih kosil naj se izbira morsko hrano: morsko rižoto, ribe, školjke ali kitajsko hrano s piščancem oz govedino, redko pa rdeče meso (žrebičkovo meso); priloge naj bodo na osnovi paradižnikovih omak.
- izogibati se pečenemu krompirju, pire krompirju, ocvrtim zrezkom, ocvrtim ribam, mastnim jedem, sladicam, belemu kruhu, siru, svinjini, salamam,...
- pitje alkohola prvih 14 dni ni dovoljeno. kasneje le kakšen kozarec rdečega vina po kosilu.

### **2.3.3 Način zbiranja podatkov**

Vse antropometrične meritve so bile izvedene dvakrat: na začetku (1.3.2009) in na koncu (1.6.2009) 3 - mesečnega programa hujšanja. Merilec je bila vedno ista, za to strokovno usposobljena oseba.

S pomočjo antropometra (GPM, Sieberhegner, Zürich) smo izmerili telesno višino merjenk, ki smo jo poleg podatka o starosti in spolu merjenk vnesli v tehtnico (Tanita, Innerscan body composition monitor, model BC-545). Na podlagi vnesenih podatkov smo nato s tehtnice razbrali odstotek maščobne, mišične mase in vode v telesu.

Pri metodi šest-točkovnega merjenja z bio električno impedance oz. metodi merjenja s sodobno tehtnico njeni analizatorji delujejo na podlagi upornosti telesa (bio impedance). Šibak električen tok, ki pri tem steče skozi telo, potuje različno glede na prevodnost posameznih tkiv. Skozi maščobno tkivo, ki ima slabo prevodnost, električen tok steče najtežje, v primerjavi z mišičnim tkivom in vodo, kjer tok steče zlahka (Eferl, 2010).

Odstotek maščobne mase smo dobili še s povprečjem vrednosti izračunov po formuli Sloana in Weira (1970, v Bravničar) ter metodi Durnina in Womersleya (1974, v Bravničar, 1994). Kot končni izračun smo upoštevali povprečne vrednosti, kot jo je pokazala tehtnica in vrednosti, ki smo jih izračunali z omenjenimi formulami.

Indeks telesne mase smo izračunali po formuli (glej stran 6).

Kožne gube in obsege smo izmerili trikrat ob vsakem merjenju, upoštevali pa smo srednjo vrednost. Merilec je bila vedno ista, za to strokovno usposobljena oseba. Kožne gube smo merili s kaliperjem (Lange Skinfold Caliper, Cambridge Scientific Industries, Inc.; Cambridge, Maryland), obsege s klasičnim merilnim trakom. Način merjenja kožnih gub je bil sledeči: merilec je kožno gubo prijel s prsti ene roke, z drugo roko pa je pod prste položil kaliper. Z merilnim trakom, ki smo ga ovili okoli merjenega dela telesa smo izmerili obsege posameznih delov telesa. Pri tem smo bili pozorni, da z merilnim trakom nismo stiskali merjenega dela telesa.

### **2.3.4 Metode obdelave podatkov**

Dobljene rezultate o izmerjenih obsegov in kožnih gub posameznih delov telesa smo obdelali v programu SPSS – 15 za Windows. Za izračun odstotka maščobne mase smo uporabili naslednje formule: formulo Sloana in Weira (1970, v Bravničar, 1994) ter metodo Durnina in Womersleya (1974, v Bravničar, 1994). Kot končni izračun smo upoštevali povprečne vrednosti po prikazu na tehtnici ter vrednosti po izračunih. Indeks telesne mase smo izračunali po formuli, povzeti po Bravničerjevi (1994).

V programu SPSS – 15 za Windows smo naredili statistično analizo podatkov. Uporabili smo naslednje statistične metode: računanje osnovnih postopkov opisne (deskriptivne) statistike posameznih spremenljivk; t-test (t-paired) za ugotavljanje razlik med začetnim in končnim stanjem morfoloških spremenljivk merjenk. Statistično značilnost smo preverjali na ravni 5-odstotnega tveganja ( $p=0,05$ ).

#### **2.3.4.1 ODSOTOK MAŠČOBNE MASE**

Odstotke maščobne mase smo dobili na dva načina. Prvega smo odčitali s tehtnice, ostali dve vrednosti pa smo izračunali s pomočjo formule Sloana in Weira (1970, v Bravničar, 1994) in po metodi Durnina in Womersleya (1974, v Bravničar, 1994). Kot končni izračun smo upoštevali povprečne vseh treh vrednosti:

1. Odčitek s tehtnice (Tanita, Innerscan body composition monitor, model BC-545)

Spremenljivko % MAŠ tehtnica smo dobili na podlagi podatkov o ATV, starosti in spolu merjenk, ki smo jih vnesli v tehtnico.

2. Metoda Sloana in Weira (1970, v Bravničar, 1994): izračun gostote telesa ( $\text{g/cm}^3$ )

$$q = 1,0764 - 0,00081 \times \text{KG suprailiakalna} - 0,0088 \times \text{KG triceps}$$

Vpliv 3 – mesečnega programa hujšanja na izgubo telesne mase pri debelih ženskah

Dobljeno vrednost q smo pretvorili v odstotek maščobne mase v telesu po formuli Brožka in sodelavcev (1963, v Bravničar, 1994):

$$\% \text{ MAŠ izračun 1} = (4,570 / q - 4,142) \times 100$$

3. Metoda Durnina in Womersleya (1974, v Bravničar, 1994): sešteli smo kožne gube tricepsa, bicepsa, hrbeta in suprailiakalno kožno gubo; nato smo dobljeni rezultat uporabili za odčitavanje odstotka maščobne mase (% MAŠ izračun 2) v tabeli 6.

Tabela 6

*Odstotek telesnega maščevja po Durnin-Womersleyevi metodi (1974, v Bravničar, 1994)*

Starost (leta)	Ženske			
	16 – 29	30 – 39	40 – 49	50 +
Vsota kožnih gub	Ocenjen % maščobe			
15	10,5			
20	14,1	17,0	19,8	21,4
25	16,8	19,4	22,2	24,0
30	19,5	21,8	24,5	26,6
35	21,5	23,7	26,4	28,5
40	23,4	25,5	28,2	30,3
45	25,0	26,9	29,6	31,9
50	26,5	28,2	31,0	33,4
55	27,8	29,4	32,1	34,6
60	29,1	30,6	33,2	35,7
65	30,2	31,6	34,1	36,7
70	31,2	32,5	35,0	37,7
75	32,2	33,4	35,9	38,7
80	33,1	34,3	36,7	39,6
85	34,0	35,1	37,5	40,4
90	34,8	35,8	38,3	41,2
95	35,6	36,5	39,0	41,9
100	36,4	37,2	39,7	42,6
105	37,1	37,9	40,4	43,3
110	37,8	38,6	41,0	43,9
115	38,4	39,1	41,5	44,5
120	39,0	39,6	42,0	45,1
125	39,6	40,1	42,5	45,7
130	40,2	40,6	43,0	46,2
135	40,8	41,1	43,5	46,7
140	41,3	42,1	44,0	47,2
145	41,8	42,6	44,5	47,7
150	42,3	43,1	45,0	48,2
155	42,8	43,6	45,4	48,7
160	43,3	44,0	45,8	49,2
165	43,7	44,4	46,2	49,6
170	44,1	44,8	46,6	50,0
175		45,2	47,0	50,4
180		45,6	47,4	50,8
185		45,9	47,8	51,2
190		46,2	48,2	51,6
195		46,5	48,5	52,0
200			48,8	52,4
205			49,1	52,7
210			49,4	53,0

Tabela 6 prikazuje odstotek telesnega maščevja pri ženskah glede na starost.

4. Končni odstotek maščobne mase, kot povprečje vseh treh vrednosti na podlagi odčitka s tehtnice in po zgornjih formulah:

$$\% \text{ MAŠ povprečje} = (\% \text{ MAŠ tehtnica} + \% \text{ MAŠ izračun 1} + \% \text{ MAŠ izračun 2}) / 3$$

### **2.3.4.2 INDEKS TELESNE MASE**

Indeks telesne mase (ITM) ali Body mass indeks (BMI) ali Quetelejev indeks, ki določa stanje prehranjenosti na osnovi podatkov o telesni višini in masi smo izračunali po formuli:

$$\text{ITM} = \text{ATT (kg)} / \text{ATV}^2 \text{ (m)}$$

Klasifikacija ITM pa je naslednja (Applied Human Nutrition, 1990, v Tomazo-Ravnik, 1994, v Bravničar, 1994):

- suhost: do 19,99
- normalna teža: od 20,00 do 24,99
- prekomerna teža: od 25,00 do 29,99
- debelost: nad 30,00

Karpljuk idr.(2003) nekoliko drugače razvrščajo ITM glede na stopnjo prehranjenosti:

- prenizka telesna masa: do 18,5
- normalna telesna masa: od 18,5 do 24,9
- prekomerna telesna masa: od 25,0 do 29,9
- debelost 1. razred: od 30,0 do 34,9
- debelost 2. razred: od 35,0 do 39,9
- debelost 3. razred: do 40,0

### 3. REZULTATI IN RAZPRAVA

Na podlagi programa vadbe in prehrane smo izvedli začetne in končne meritve navedenih spremenljivk in primerjali začetno in končno stanje merjenk s t-testom.

Tabela 7

*Deskriptivna statistika in primerjalni t-test razlik med začetnimi in končnimi vrednostimi spremenljivk*

	<b>M</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>	<b>SE</b>	<b>SD</b>	<b>t-test</b>	<b>P</b>
<b>STAROST</b>	36,69	18,00	50,00	2,187	8,75	/	/
<b>ATV</b>	1,66	1,59	1,79	0,01	0,52	/	/
<b>ATT1</b> - <b>ATT2</b>	84,51 76,70	57,2 52,9	105,8 97,3	3,30 3,04	13,22 12,18	11,62	0,00
<b>% MAŠ tehtnica1</b> - <b>% MAŠ tehtnica2</b>	37,92 33,37	27,7 26,0	48,4 46,5	1,24 1,41	4,95 5,63	7,68	0,00
<b>% MAŠ izračun1</b> - <b>% MAŠ izračun2</b>	33,54 29,54	27,74 22,87	38,81 38,81	9,70 1,32	3,88 5,29	6,73	0,00
<b>% MAŠ povprečje1</b> - <b>% MAŠ povprečje2</b>	35,94 31,94	29,28 25,94	43,61 41,36	9,92 1,30	3,97 5,21	8,33	0,00
<b>% MIŠ1</b> - <b>% MIŠ2</b>	45,26 47,25	34,0 36,0	57,1 55,3	3,29 1,20	13,16 4,81	-,63	0,54
<b>% VODA1</b> - <b>% VODA2</b>	46,42 49,71	39,2 40,4	55,7 57,0	0,99 1,03	3,94 4,13	-6,07	0,00
<b>ITM1</b> - <b>ITM2</b>	30,51 27,67	22,63 20,92	41,33 36,25	1,12 9,89	4,46 3,95	11,04	0,00
<b>KG triceps1</b> - <b>KG triceps2</b>	31,01 24,80	19,2 16,6	40,0 40,0	1,67 1,84	6,70 7,38	6,43	0,00
<b>KG biceps1</b>	19,99	7,0	40,0	2,42	9,70		

*Vpliv 3 – mesečnega programa hujšanja na izgubo telesne mase pri debelih ženskah*

- <b>KG biceps2</b>	13,12	5,0	31,0	1,63	6,53	4,70	0,00
<b>KG podlaht1</b>	19,30	8,2	40,0	2,07	8,27	5,45	0,00
- <b>KG podlaht2</b>	14,45	6,6	27,0	1,57	6,28		
<b>KG hrbet1</b>	31,51	16,0	40,0	1,94	7,79	6,40	0,00
- <b>KG hrbet2</b>	23,42	10,2	40,0	1,99	7,99		
<b>KG trebuh1</b>	32,61	20	40	1,98	7,93	5,01	0,00
- <b>KG trebuh2</b>	27,08	12	40	2,32	9,26		
<b>KG supraspinalna1</b>	35,00	26	40	1,28	5,12	4,00	0,00
- <b>KG supraspinalna2</b>	30,33	15	40	2,08	8,31		
<b>KG suprailiakalna1</b>	24,86	14	40	2,41	9,66	5,54	0,00
- <b>KG suprailiakalna2</b>	19,24	8	38	2,20	8,81		
<b>KG stegno vent1</b>	39,63	37	40	0,26	1,03	3,93	0,00
- <b>KG stegno vent2</b>	35,49	26	40	1,14	4,56		
<b>KG stegno dorz1</b>	39,72	38	40	0,17	0,68	4,68	0,00
- <b>KG stegno dorz2</b>	31,05	20,2	40	1,89	7,56		
<b>KG stegno VM1</b>	35	23	40	1,56	6,22	6,23	0,00
- <b>KG stegno VM2</b>	25,99	15	40	2,18	8,71		
<b>KG meča M1</b>	35,51	25	40	1,53	6,10	4,35	0,00
- <b>KG meča M2</b>	29,56	18	40	1,89	7,57		
<b>KG meča dorz1</b>	35,51	25	40	1,53	6,10	4,12	0,00
- <b>KG meča dorz2</b>	29,56	18	40	1,89	7,57		
<b>O nadlaht sproščena1</b>	33,66	26	41	0,88	3,52	9,55	0,00
- <b>O nadlaht sproščena2</b>	31,78	25	38	0,81	3,23		
<b>O nadlaht napeta1</b>	34,59	27	43	0,92	3,67	5,06	0,00
- <b>O nadlaht napeta2</b>	33,14	25	40	0,85	3,38		

*Vpliv 3 – mesečnega programa hujšanja na izgubo telesne mase pri debelih ženskah*

<b>O podlaht1</b>	26,49	21	30	0,52	2,10	7,43	0,00
- <b>O podlaht2</b>	25,63	20	29	0,50	2,00		
<b>O prsa pod1</b>	92,13	75	107	1,97	7,89	8,94	0,00
- <b>O prsa pod2</b>	85,91	70	96	1,65	6,61		
<b>O prsa nad1</b>	107,44	88	126	2,30	9,19	7,75	0,00
- <b>O prsa nad2</b>	102,25	85	119	2,14	8,54		
<b>O pas1</b>	102,50	86	119	9,07	2,27	14,06	0,00
- <b>O pas2</b>	92,00	79	105	8,80	2,20		
<b>O boki supraspinalna1</b>	111,81	97	135	2,56	10,23	9,56	0,00
- <b>O boki supraspinalna2</b>	105,37	93	125	2,46	9,86		
<b>O boki sramna kost1</b>	114,47	101	135	2,16	8,64	8,68	0,00
- <b>O boki sramna kost2</b>	109,44	97	125	2,15	8,59		
<b>O stegno sredina1</b>	61,36	49	71	1,43	5,73	10,14	0,00
- <b>O stegno sredina2</b>	57,75	48	68	1,42	5,69		
<b>O stegno subglutealna1</b>	67,93	57	81	1,49	5,97	9,46	0,00
- <b>O stegno subglutealna2</b>	64,23	55	76	1,51	6,02		
<b>O meča1</b>	41,78	34	49	0,93	3,73	7,06	0,00
- <b>O meča2</b>	40,72	33	47	0,85	3,41		

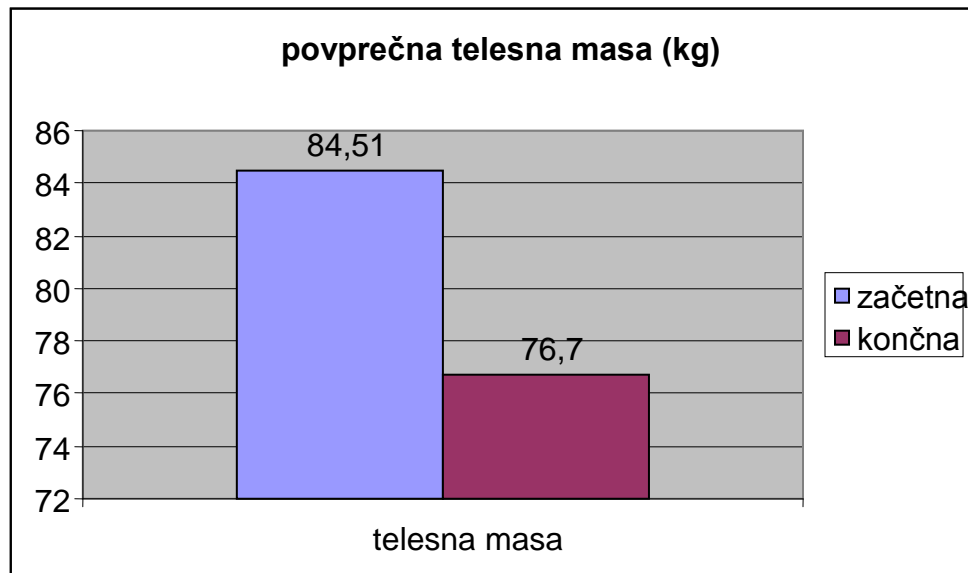
**Legenda:** **1** - začetna meritev, **2** - končna meritev, **M** – mean oz. povprečna vrednost, **MIN** - minimum oz. najmanjša vrednost spremenljivke, **MAX** - maksimum oz. največja vrednost spremenljivke, **SE** – standardna napaka («error»), **SD** – standardni odklon (deviacija), **t** – t- test, **p** – statistična značilnost

Predznak – pri povprečnem odstotku vode ter mišičevja v telesu pomeni, da je bila vrednost pri začetnem merjenju nižja od vrednosti pri končnem merjenju.

Na podlagi t- testa smo ugotovili, da je do statističnih razlik prišlo pri vseh spremenljivkah, ki jih prikazuje Tabela 7, razen pri odstotku mišične mase.

### 3.1 TELESNA MASA

Na podlagi t-testa smo ugotovili, da je prišlo do statistično značilne razlike v telesni masi med začetnim in končnim merjenjem, saj so merjenke v treh mesecih povprečno izgubile slabih 8 kg (natančno 7,8 kg), kar je približno 0,6 kilograma na teden.



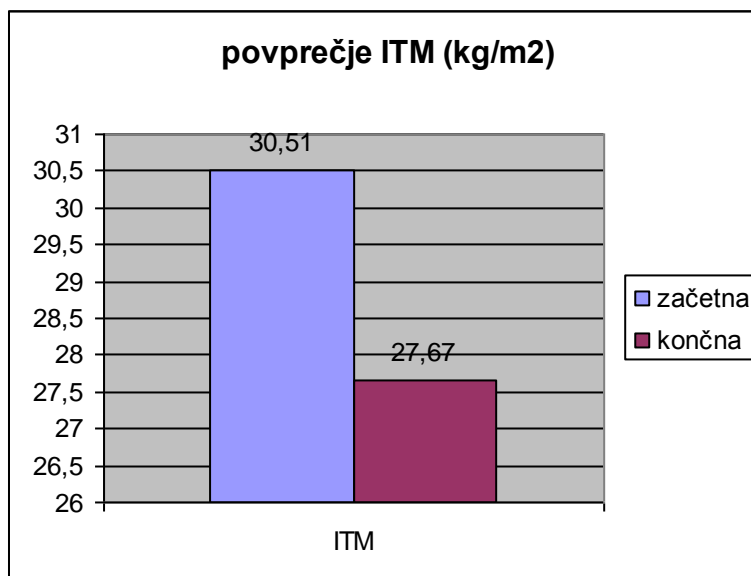
*Slika 2. Spreminjanje povprečne telesne mase*

Po Karpljuk idr. (2003) je priporočljivo postopno hujšanje, torej ne več kot 0,5 kilograma na teden, saj gre v nasprotnem primeru le za večjo izgubo vode v telesu in ne maščobe. Rezultat s Slike 2 potrjuje hipotezo ena, da bosta predpisana programa vadbe in prehrane vplivala na izgubo telesne mase za vsaj 8 kilogramov.

### 3.2 INDEKS TELESNE MASE (ITM)

T-test je pokazal, da je prišlo do statistične razlike v indeksu telesne mase med začetnim in končnim merjenjem, saj je z grafa 2 razvidno da se je indeks telesne mase v treh mesecih zmanjšal za 2,84 enoti.





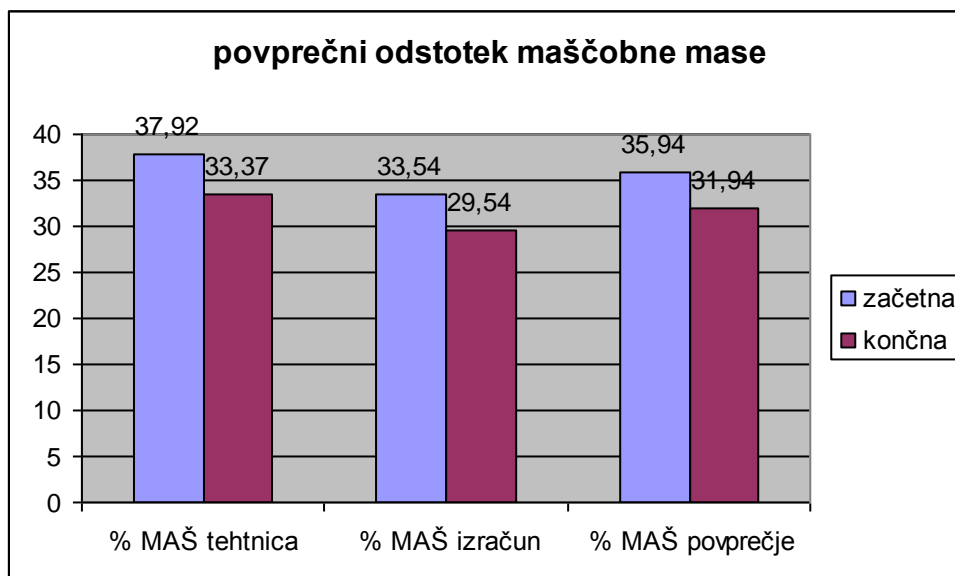
Slika 3. Spreminjanje povprečja indeksa telesne mase

Po klasifikaciji Karpljuka idr. (2003) vrednost 30,51 s Slike 3 pomeni debelost prve stopnje, vrednost 27,67 pa nakazuje prekomerno telesno maso. Do razreda normalne telesne mase (od 18,5 do 24,9) manjkata natančno 2,77 enoti, kar je približno še enkrat toliko, kolikor se je ITM zmanjšal v trimesečnem shujševalnem obdobju.

Kljub temu, da lahko potrdimo hipotezo štiri, da bosta predpisana programa prehrane in vadbe vplivala na zmanjšanje indeksa telesne mase (ITM) za vsaj 2 enoti, so merjenke po koncu shujševalnega programa še vedno ostale prekomerno težke, kar po Karpljuku idr. (2003) pomeni zvečano nevarnost za ogrožitev zdravja, predvsem za nastanek srčno-žilnih bolezni. Dejstvo lahko razložimo s tem, da glede na to, da je večina merjenk ob začetku merjenja spadala v razred debelih, torej z ITM nad 30, bi predpisana programa vadbe in prehrane potrebovale izvajati dalj časa oz. vsaj še enkrat toliko, da bi prišle do normalne telesne mase. Hkrati pa lahko potrdimo, da se je sam način izvajanja programa vadbe in prehrane izkazal za učinkovit in zdrav način hujšanja.

### **3.3 MAŠČOBNA MASA, MIŠIČNA MASA IN VODA**

T-test je pokazal, da se je pri merjenkah statistično značilno zmanjšal odstotek maščobne mase, tako po prikazu tehtnice kot tudi po izračunih. Do statistično značilne razlike je prišlo tudi pri merjenju odstotka vode, kar pa ne velja za odstotek mišične mase, saj t-test tam ni pokazal statistično značilne razlike med začetnim in končnim merjenjem.



*Slika 4.* Spreminjanje odstotka maščobne mase (tehtnica, izračun po formuli, povprečje obeh)

S Slike 4 je razvidno, da se je maščobna masa v obdobju trimesečnega programa hujšanja na podlagi meritev s tehtnico zmanjšala za 4,55 %, na podlagi izračunov za 4,00 %, v povprečju pa za 4,00 %.

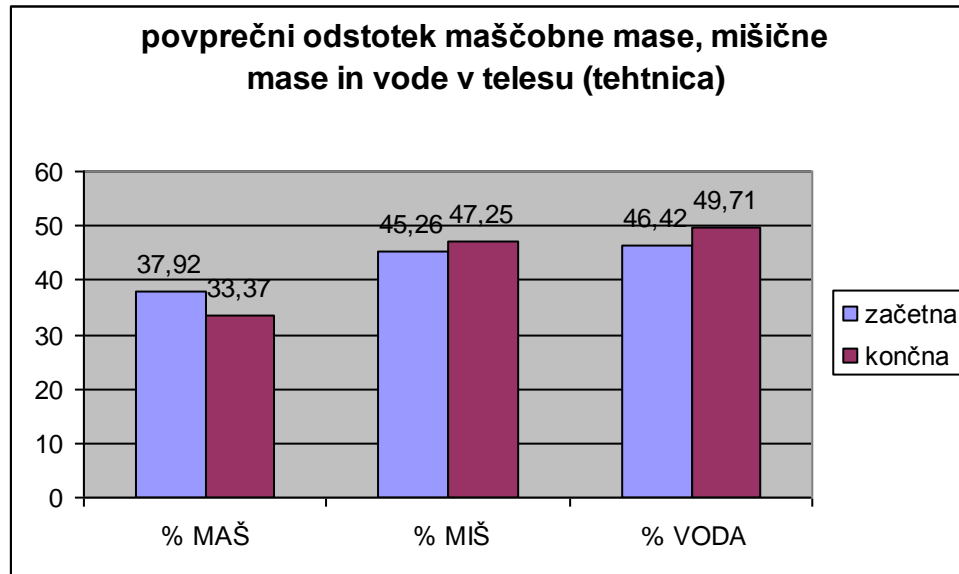
Z opisanega lahko razberemo, da se vrednosti po prikazu tehtnice in izračunih med seboj nekoliko razlikujejo. Razlikuje se tudi končni odstotek zmanjšanja maščobne mase - razlika je v 0,5 %, kar pa je pri tako visokih vrednostih lahko zanemarljivo malo. Kljub temu pa glede na dejstvo, da je za določanje gostote telesa (maščobne, mišične, kostne mase) takoj za direktno metodo podvodnega tehtanja najbolj natančna indirektna metoda, ki sloni na antropometričnih meritvah (Bravničar, 1994) je bolj verjeti podatku, ki nam ga poda izračun maščobne mase (podatki dobljeni z antropometričnimi meritvami se namreč nadalje uporabijo za izračun gostote telesa).

Dejstvo, da je tehtnica pokazala večji odstotek maščobnega tkiva tako na začetku kot na koncu merjenja pa lahko pojasnimo s tem, da so imele merjenke velik odstotek maščobne mase v obeh primerih, ter manjši odstotek vode in mišične mase (v nadaljevanju), kar posledično pomeni slabšo prevodnost tkiv. Po Eferl (2010) namreč električen tok, ki ga oddaja tehtnica, najtežje steče skozi maščobno tkivo (slaba prevodnost), najlažje pa skozi mišično tkivo in vodo (zelo dobra prevodnost).

Optimalna vrednost maščobne mase za ženske je do 25 odstotkov, kar je nad 30 odstotkov (Bravničar, 1994) oz 32 odstotkov (Summerfield, 2001) pa že nakazuje pojav debelosti. Glede na izračun maščobne mase (ki je torej realnejši kot tehtnica) je povprečni končni odstotek maščobne mase padel pod vrednost 30 odstotkov, natančneje na 29,54. Kljub temu je vrednost še vedno na meji z optimalno vrednostjo oz je izpod meje maščobne mase (za cca 2 odstotka), ki označuje debelost. To pomeni, da smo s predpisanimi programoma vadbe in prehrane uspešno znižali vsebnost maščob v telesu na zadovoljivo raven, vendar bi bilo potrebno s programoma nadaljevati še naprej, če bi merjenke želele doseči idealno vrednost 25 odstotkov oz. ne bi želele ponovno preiti meje 30 oz 32 odstotkov.

Na račun višjih vrednosti maščobne mase po prikazu tehtnice je sorazmerno višji povprečni odstotek obeh meritev tako na začetku (35,94) kot ob koncu merjenja (31,94). Končna vrednost 31,94 odstotka torej ostaja v razredu, ki nakazuje debelost (Bravničar, 1994), oz je na meji z optimalno vrednostjo po Summerfieldu (2001). Glede na pojasnjeno dejstvo o pristnosti podatkov meritev s pomočjo tehtnice oz. po izračunih se nam zdi bolj smiselno uporabiti podatke po izračunih.

Hipotezo dve, da bomo s predpisanimi programoma vadbe in prehrane vplivali na zmanjšanje maščobne mase za vsaj 4 odstotke lahko potrdimo.



Slika 5. Primerjava povprečnega spreminjanja odstotka maščobne mase, mišične mase in vode v telesu pri merjenju s tehtnico

S Slike 5 je razvidno, da se je mišična masa s 45,26 odstotki dvignila na 47,25 odstotkov, torej za 2 odstotka. Razlog je v sami naravnosti vadbe, kjer je bil večji poudarek na izgorevanju maščob kot na pridobivanju mišične mase ter tudi v sami časovni omejenosti izvajanja programa, saj bi bilo za pridobitev večje mišične mase potrebno vadbo izvajati daljši čas in z drugačno vadbena metodo. Primarni cilj, ki smo ga želeli doseči s programoma vadbe in prehrane z merjenkami, je bil torej predvsem izguba maščobne mase ob hkratni ohranitvi ali rahlem povišanju puste telesne mase, kamor spada tudi mišična masa.

Hipotezo tri, da smo s predpisanimi programoma vadbe vplivali na povečanje mišične mase za vsaj dva odstotka lahko s tem potrdimo.

Voda je pri merjenkih na začetku meritev zavzemala 46,42 odstotkov telesa, na koncu pa 49,71 odstotkov. V obeh primerih je vrednost nižja kot naj bi bile optimalne vrednosti po Bravničerjevi (1994): od 55 do 75 odstotkov oz optimalna glede na druge raziskave (Tanita's internal research, 2006): od 45 do 60 % pri ženskah in od 50 do 65 % pri moških. Kljub temu lahko nizke vrednosti vode v telesu lahko pojasnimo s povezanostjo med količino maščobe in vode v telesu (Shea, 2007):

Tabela 8

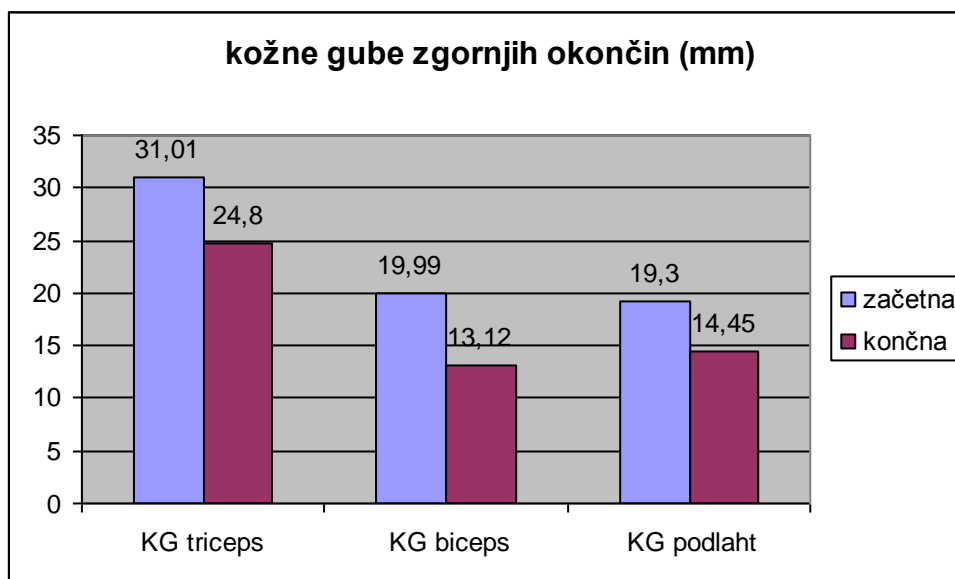
Razmerja odstotka maščobe in vode v telesu pri ženskah (Shea, 2007)

% maščobe	% vode
4 – 20 %	58 – 70 %
21 – 29 %	52 – 58 %
30 – 32 %	49 – 52 %
33 % in več	37 – 49 %

Tabela 8 prikazuje, da se odstotek vode v telesu spreminja sorazmerno z deležem maščob v telesu; višji je odstotek vode v telesu, manjši je odstotek maščobne mase. Po naših meritvah je delež maščob previsok glede na optimalne vrednosti tako na začetku (37,92) kot na koncu merjenja (33,37), sorazmerno s tem ostaja nizek tudi delež vode, doseže namreč vrednost 49,71 odstotkov.

### 3.4 KOŽNE GUBE

Na podlagi t-testa je prišlo do statistično značilnih razlik pri merjenju kožnih gub zgornjih okončin (tricepsa, bicepsa, podlahti), trupa (trebuha, hrbta, supraspinalne in suprailiakalne KG) ter spodnjih okončin (stegna dorzalno, ventralno in ventramedialno ter meč medialno in dorzalno) tako na začetku kot na koncu merjenja.

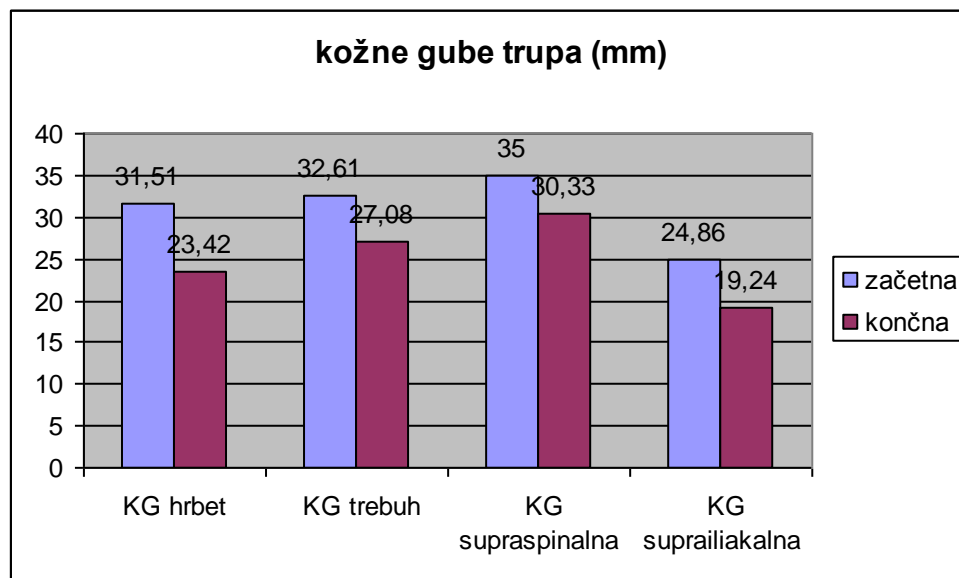


Slika 6. Spreminjanje debeline kožnih gub zgornjih okončin

S Slike 6 je razvidno, da so se vse tri kožne gube zgornjih okončin zmanjšale. Najbolj se je zmanjšala kožna guba bicepsa, in sicer za 6,87 mm oz 34,37 %, kožna guba podlahti za 4,85 mm oz 25,13 %, kožna guba tricepsa pa se je zmanjšala za 6,21 mm oz 20,03 %. Rezultate lahko razložimo z dejstvom, da mišico triceps brachii ali troglavo nadlahtnično mišico, ki je po svoji funkciji iztegovalka komolca, v vsakdanjem življenju skorajda ne ali zelo malo uporabljamo, v nasprotju z mišico biceps brachii ali dvoglavo nadlahtnično mišico (upogibalka komolca), ki ima večjo vlogo pri dvigovanju določenih vsakodnevnih bremen. Pri tem lahko dodamo še dejstvo, da mišica triceps hitreje izgublja na tonusu pri starejših

ženskah. Zaradi nedejavnosti oz premajhne aktivnosti mišice se zato maščoba hitreje začne nalagati okrog tricepsa, kot okoli bicepsa. Kljub temu nam je z načrtno vadbo, kjer so se izvajale tudi vaje za krepitev mišic rok in ramenskega obroča uspelo zmanjšati debelino kožne gube tricepsa za cca 0,5 mm na teden, kar je sorazmerno z manjšanjem telesne mase oz v skladu z zdravim načinom hujšanja.

V povprečju se je debelina kožnih gub zgornjih okončin znotraj 3-mesečnega programa hujšanja zmanjšala za 6 mm oz 25,64 %.



Slika 7. Spreminjanje debeline kožnih gub trupa

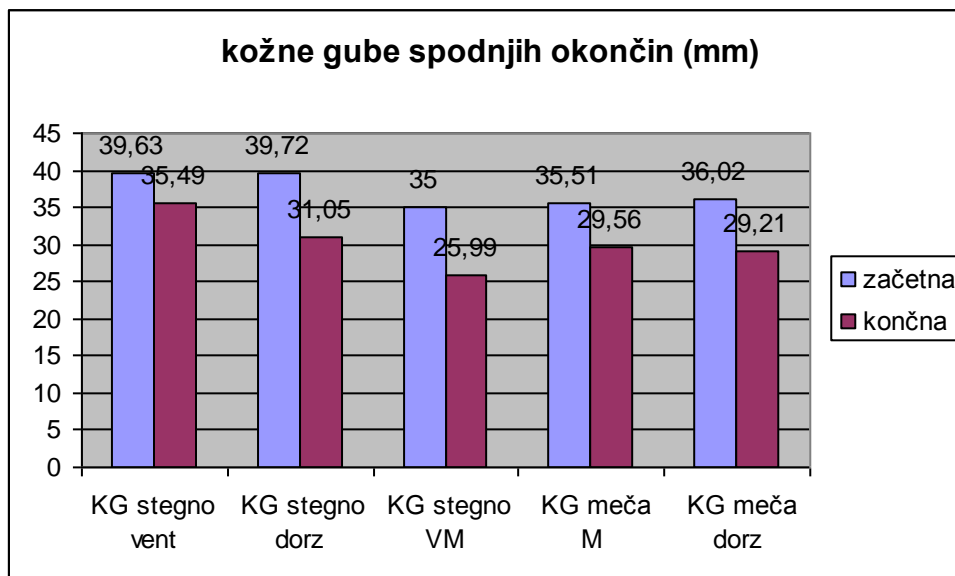
S Slike 7 je razvidno, da so se vse štiri kožne gube trupa zmanjšale. Najbolj izstopa razlika med začetnim in končnim stanjem v debelini kožne gube hrbta (za 8,09 mm oz 25,67 %), sledi suprailiakalna KG (za 5,62 mm oz 22,61 %), KG trebuha (za 5,53 mm oz 16,95 %) ter na koncu supraspinalna KG (za 4,67 mm oz 13,34 %).

V povprečju so se kožne gube trupa zmanjšale za 5,98 mm oz 19,29 %, kar je cca 0,5 mm na teden. Iz tega lahko ugotovimo, da so se prav tako kot kožne gube zgornjih okončin, tudi kožne gube trupa sorazmerno zmanjševale s telesno maso.

Glede na to, da je bil tekom celotnega vadbenega programa velik poudarek na krepitvi stabilizatorjev trupa (mišic hrbta in trebuha) z manjšo obremenitvijo (na začetku 30 – 40 % mejne mase, kasneje 50 -60 % mejne mase) in večjim številom ponovitev (15 – 20) (Petrović idr., 2005) so bili rezultati pričakovani: manj maščobne mase ter posledično manjša debelina kožnih gub trupa.

Potrebno je poudariti tudi dejstvo, da začetniki, ki se šele spoznavajo z novim načinom vadbe in samo pravilno izvedbo vaj, svojega telesa še ne obvladajo v tolikšni meri, da bi znali izolirati določeno mišično skupino, ki naj bi bila dejavna (v največji meri) pri določenih vaji. Namesto tega si pomagajo z več mišicami hkrati, kar pa pri ljudeh, ki želijo izgubiti prevelik odstotek maščobne mase celega telesa ni tako narobe. Ponavadi so to vaje za zgornji del hrbta, kjer poleg mišic hrbta sodelujejo tudi mišice rok in ramenskega obroča ali mnogokrat (v začetnih fazah) pretežno le te. Poleg tega pa je bil tudi pri samem programu vadbe velik

poudarek na vajah, ki vključujejo več mišičnih skupin hkrati, s čimer povečamo energetsko dejavnost telesa in s tem večjo porabo kalorij. Slednje lahko prenesemo tudi v razlago meritev kožnih gub, kjer lahko opazimo, da se je povprečna debelina kožnih gub rok in ramenskega obroča sorazmerno zmanjšala (za 6 mm ali 26,51 %) z debelino kožne gube hrbta (za 8 mm ali 25,67 %).

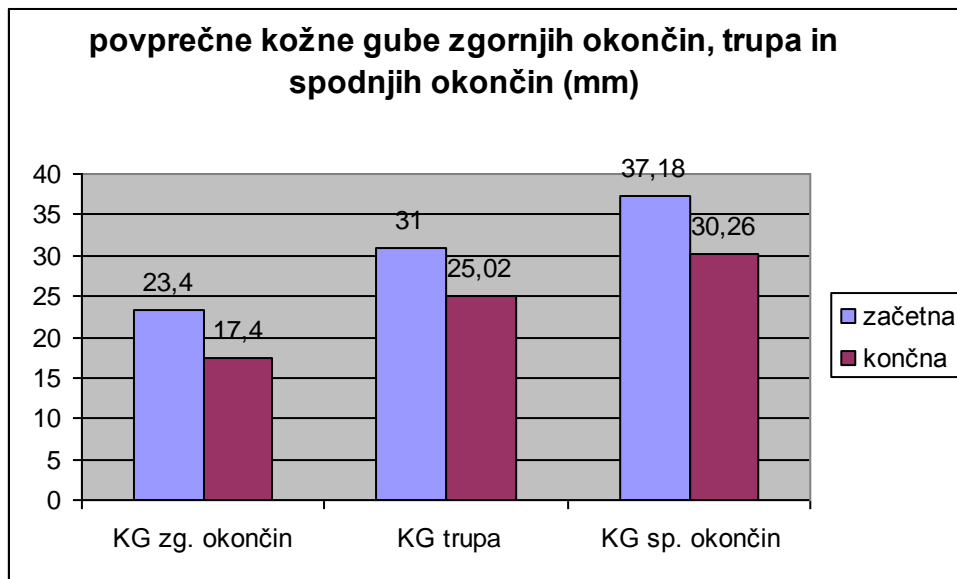


*Slika 8. Spreminjanje debeline kožnih gub spodnjih okončin*

Slika 8 prikazuje zmanjšanje vseh kožnih gub spodnjih okončin v obdobju trimesečnega programa hujšanja.

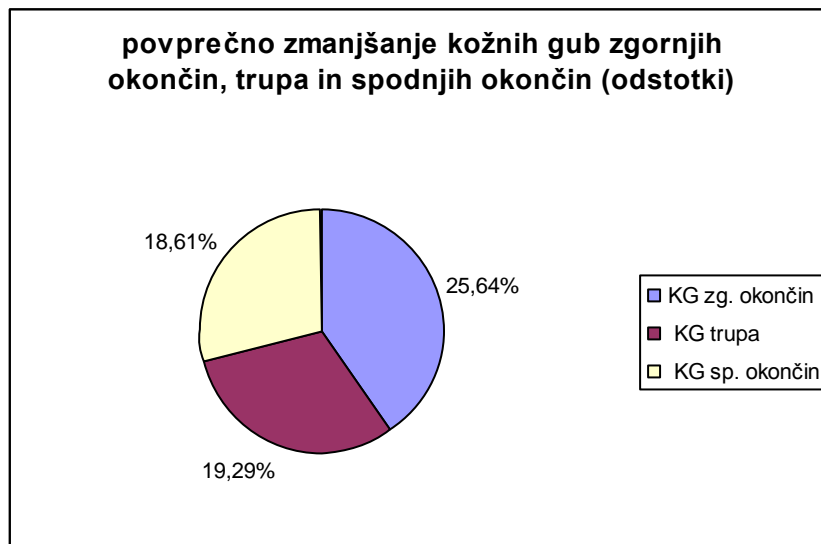
Najbolj se je zmanjšala ventromedialna KG stegna (za 9,01 mm ali 25,74 %), sledi ji dorzalna KG stegna (za 8,67 mm ali 21,83 %), najmanj pa se je zmanjšala ventralna KG stegna (za 4,14 mm ali 10,44 %). Kožna guba ventromedialnega območja meč se je zmanjšala za 5,95 mm ali 16,76 %, dorzalne strani pa kar za 6,81 mm ali 18,91 %.

Kožne gube spodnjih okončin so se skupno v povprečju zmanjšale za 6,92 mm ali 18,61 %, kar pomeni cca 0,6 mm na teden tekom celotnega 3-mesečnega programa hujšanja. V primerjavi z rezultati zmanjševanja kožnih gub na zgornjih okončinah in trupu slednji rezultat predstavlja podoben oz nekoliko večji napredek pri izgubljanju podkožnega maščevja na predelu spodnjih okončin. Rezultat velike izgube maščobe na področju nog lahko pripišemo predvsem velikemu poudarku na aerobnem delu ter vajami za noge, kjer se je delalo z velikim številom serij in ponovitvami znotraj serij. Kljub temu pa sta si rezultata zmanjšanja kožnih gub trupa in spodnjih okončin preveč podobna, da bi lahko že govorili o povprečnem tipu postave oz vrsti debelosti, kateri je večina merjenk pripadala. Slednje bomo lažje ugotovili na podlagi obsegov trupa in spodnjih okončin.



*Slika 9. Spreminjanje kožnih gub zgornjih okončin, trupa in spodnjih okončin*

S Slike 9 je razvidno, da so se kožne gube zgornjih okončin zmanjšale, predvsem na račun kožne gube bicepsa (za 6 mm). Kožne gube trupa so se zmanjšale v povprečju za 5,98 mm, kjer je navzgor izstopala predvsem kožna guba hrbta. Kožne gube spodnjih okončin so se zmanjšale za 6,92 mm. Na podlagi rezultatov smo ugotovili, da so se vse kožne gube enakomerno zmanjševale preko celotnega 3- mesečnega programa hujšanja. Nekoliko izstopajo kožne gube spodnjih okončin, predvsem pri začetnih meritvah, kjer so dosegale visoke vrednosti, kar pomeni več podkožnega maščevja na tem predelu telesa v primerjavi s kožnimi gubami ostalih delov telesa. Kljub temu je bila razlika med začetnim in končnim stanjem meritev kožnih gub spodnjih okončin podobna v primerjavi z rezultati kožnih gub trupa. Kot smo že omenili, dejstvo lahko pripišemo poudarku na aerobnem delu vadbe (kolo, tekaška steza).



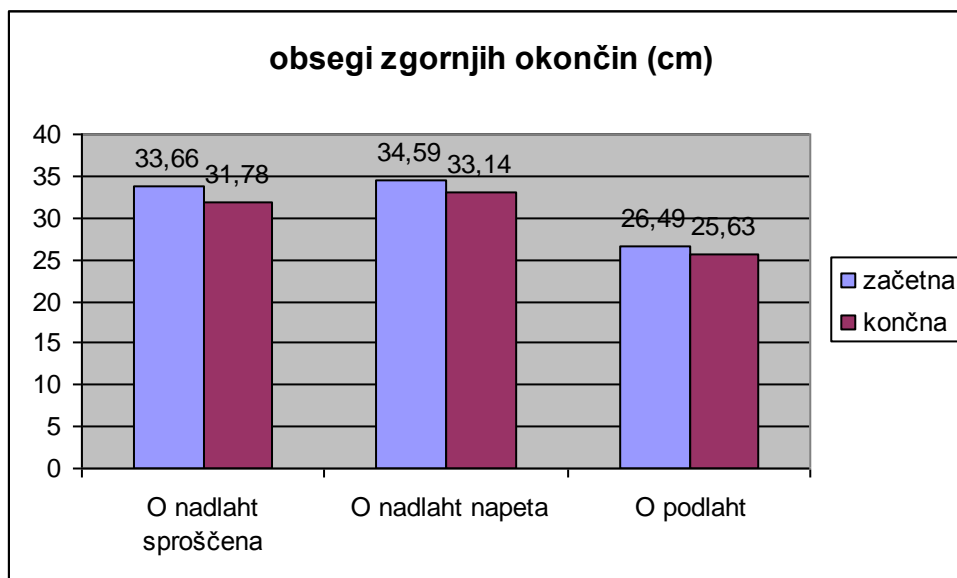
*Slika 10.* Povprečni odstotek zmanjšanja kožnih gub zgornjih okončin, trupa in spodnjih okončin

Glede na odstotke lahko s Slike 10 razberemo, da so se tekom 3-mesečnega programa hujšanja s predpisanimi programoma vadbe in prehrane najbolj zmanjšale kožne gube zgornjih okončin (za 25,61 %), sledijo kožne gube trupa (za 19,29 %), podoben rezultat pa se kaže tudi pri merjenju kožnih gub spodnjih okončin (za 18,61 %). Če odstotke primerjamo z mersko enoto milimetri (mm) lahko ugotovimo, da je razlika med kožno gubo zgornjih okončin in trupa v 0,02 mm oz za 6,35 %, med kožno gubo spodnjih okončin in trupa 0,94 mm oz 0,68 % ter med kožno gubo spodnjih okončin in zgornjih okončin v 0,92 mm oz za 7,03 %. Glede na to, da smo v raziskavi upravljali z velikimi vrednostnimi podkožnega maščevja, je končni rezultat več kot zadovoljiv, razlike med vrednostnimi kožnih gub posameznih delov telesa so zato zanemarljivo majhne.

### **3.5 OBSEGI**

T-test je pokazal statistično značilne razlike obsegov zgornjih okončin (sproščene in napete nadlahti, O podlahti), obsegov trupa (nad in pod prsmi, supraspinalno in O sramna kost) ter obsegov spodnjih okončin (sredine stegna in subglutealno, O meč) tako na začetku kot na koncu merjenja.

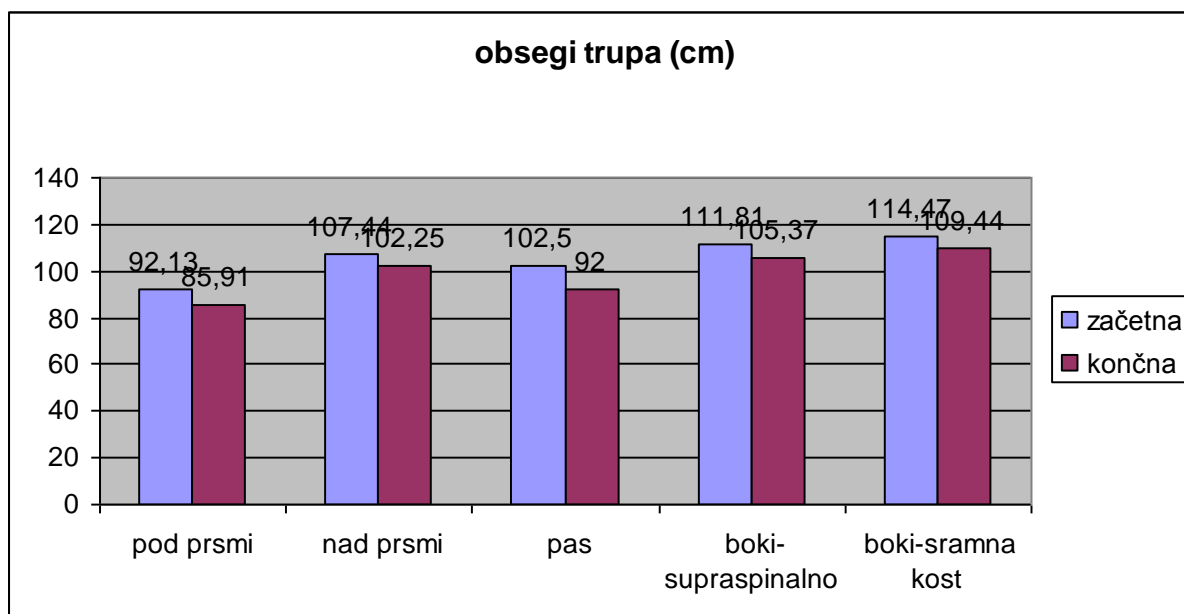




*Slika 11. Spreminjanje obsegov zgornjih okončin*

Slika 11 prikazuje, da se obsegi zgornjih okončin (rok) niso zmanjšali v takšni meri, kot so se kožne gube rok, pa vendar so se zmanjšali. Obseg sproščene nadlahti se je s 33,66 cm zmanjšal na 31,78 cm, torej za 1,88 cm oz 5,59 %, obseg napete nadlahti pa za 1,45 cm (iz 34,59 cm na 33,14 cm) oz 4,19 %. Obseg podlahti se je zmanjšal le za 0,86 cm oz 3,25 %.

Obseg rok se je skupno zmanjšal v povprečju 4,19 cm oz 4,43 %.



*Slika 12. Spreminjanje obsegov trupa*

S Slike 12 je razvidno, da se je v največji meri zmanjšal obseg pasu: za 10,5 cm (iz 102,5 cm na 92 cm) oz 12,79 %. Obseg bokov suprasternalno se je zmanjšal za 6,44 cm (iz 111,81 cm na 105,37 cm) oz 5,76 %. Podoben rezultat se je pokazal tudi pri merjenju obsega pod prsmi, kjer je bila razlika med začetnim in končnim merjenjem za 6,22 cm (iz 92,13 cm na 85,91

cm) oz v 6,75 %. Za 5,19 cm (4,83 %) se je zmanjšal obseg nad prsmi (iz 107, 44 cm na 102,25 cm), za 5,03 cm (4,39 %) pa obseg bokov sramna kost (iz 114,47 cm na 109,44 cm).

Obseg trupa se je v povprečju zmanjšal za 5,72 cm oz 7,53 %.

Na podlagi vrednosti obsega psu se lahko določi stopnjo tveganosti za nastanek presnovnega sindroma. Ženske, ki presegajo vrednost 89. cm okoli pasu (Rodriguez, 2008) »trpijo« namreč za posebno obliko debelosti, tako imenovano androidno debelost (Montignac, 2005) ali osrednji adipositas (Lanbein in Skalnik, 2007), za katero je značilno nalaganje maščobnih celic pretežno okoli trebuha. V našem primeru vrednosti obsega pasu merjenj odstopajo od zelenih vrednosti pri začetnem kot končnem merjenju. Pred začetkom izvajanja programa vadbe in prehrane so imele merjenke v povprečju 11,5 cm preveč, ob koncu pa le 3 cm preveč obsega pasu. S tem lahko potrdimo hipotezo 5, da bomo s predpisanimi programoma vadbe in prehrane vplivali na zmanjšanje telesnih obsegov, predvsem pasu in bokov. Rezultat nakazuje predvsem na pozitivni vpliv vadbe, kjer je bil velik poudarek na krepitvi osrednjega dela telesa skozi celotno trimesečno obdobje (glej kožne gube trupa). Po drugi strani pa merjenke kljub dobremu rezultatu še vedno presegajo optimalno oz. želeno vrednost obsega psu, zato je stopnja tveganja za nastanek bolezni presnove oz. sladkorne bolezni tipa 2 še vedno velika, vendar veliko manjša kot pred začetkom izvajanja programa vadbe in prehrane.

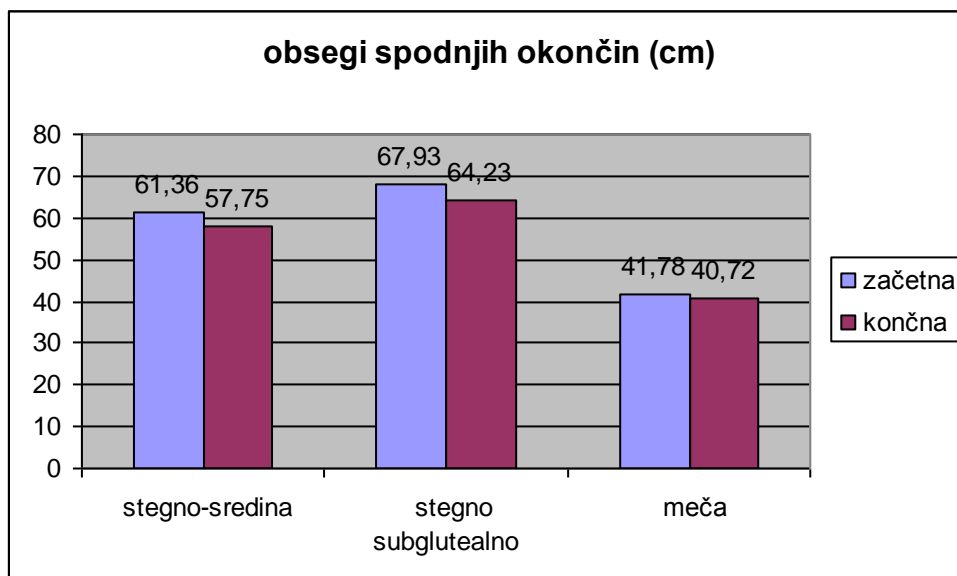
Na podlagi dobljene povprečne vrednosti obsega pasu ter obsega bokov, pa lahko določimo tudi kateri tip postave so imele merjenke v na začetku in na koncu merjenja po sledeči formuli: obseg pasu (cm) / obseg bokov - supraspinalno (cm) (Uršič Bratina 2004)

Tabela 9

*Razmerje obsega pasu z obsegom bokov - supraspinalno*

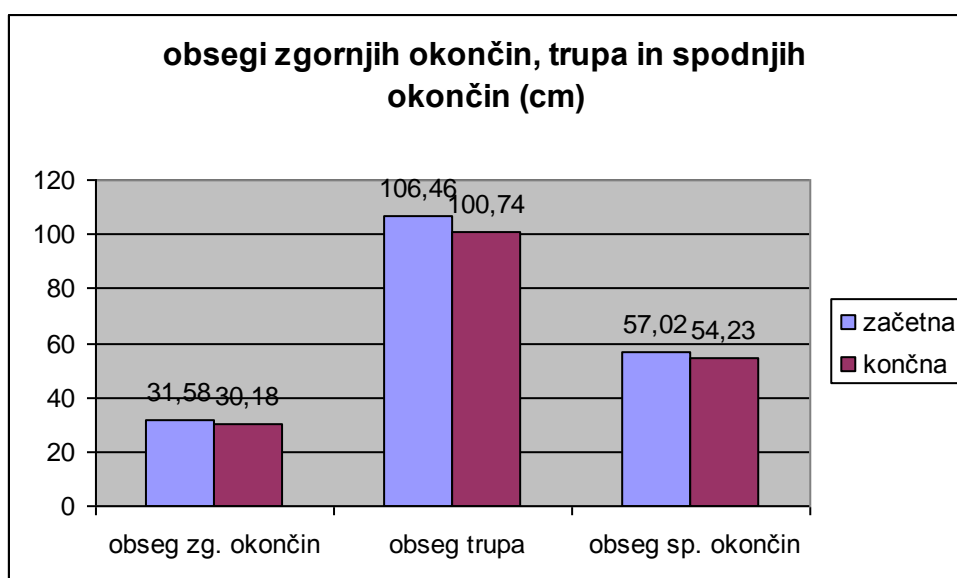
Meritev	pas (cm)	boki - supraspinalno (cm)	pas / boki – supraspinalno (cm)
Začetna	102,5	111,81	0,91
Končna	92	105,37	0,87

Tabela 9 prikazuje začetne in končne vrednosti meritev obsega pasu in bokov-supraspinalno ter vrednosti njunega razmerja. Po Lanbein in Skalnik (2007) vrednosti čez 0,85 cm pri ženskah in vrednosti čez 1 pri moških nakazujejo postavo v obliki jabolka. Merjenke so v pri obeh merjenjih presegle to vrednost, kar pomeni, da je večina žensk tip postave »jabolko« ohranile tudi po koncu trimesečnega programa hujšanje, vendar v manj izraziti obliki kot pred začetkom, kar je lahko razvidno tudi z dobrih rezultatov kožnih gub (trebuha in suprailiakalno) in obsega pasu. Ženske, ki pripadajo temu tipu postave imajo za več kot 40 % višjo verjetnost za raka na prsni. Vendar pa je tudi že 10 odstotna izguba telesne mase pozitivno učinkuje na simptome in zdravstvene slike, ki so povezane s prekomerno telesno maso oz. debelostjo (Lanbein in Skalnik (2007). Merjenke so v povprečju 84,51 kg na začetku merjenja zmanjšale na povprečno 76,7 kg na koncu merjenja, kar je slabih 10 odstotkov (9,24 %) manj. S tem so zmanjšale tudi tveganje za nastanek srčno-žilnih bolezni, povezanih s pojavom debelosti.



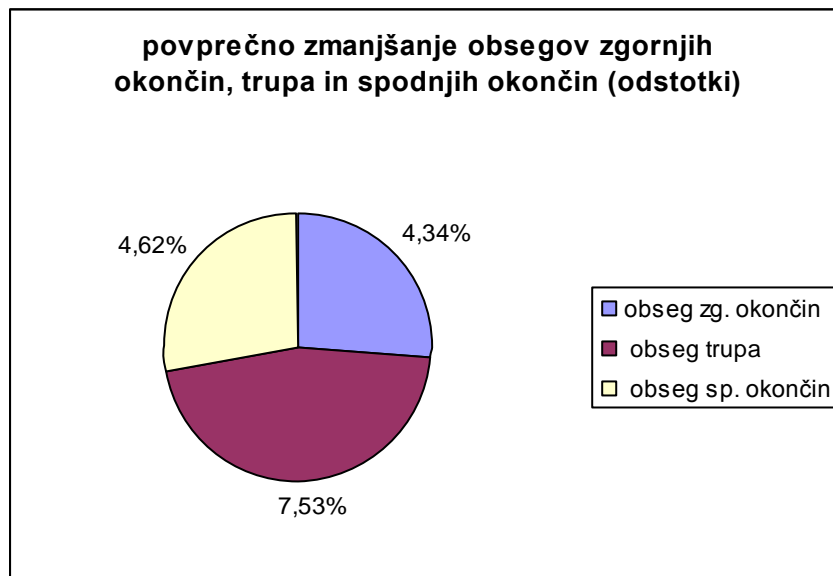
*Slika 13. Spreminjanje obsegov spodnjih okončin*

S Slike 13 je razvidno, da so se obsegi spodnjih okončin v povprečju zmanjšali za 2,79 cm oz 4,62 %.



*Slika 14. Zmanjšanje obsegov zgornjih okončin, trupa in spodnjih okončin*

S Slike 14 je razvidno, da se je povprečni obseg zgornjih okončin zmanjšal za 1,4 cm, obseg trupa za 5,72 cm), obseg spodnjih okončin pa za 2,79 cm.



*Slika 15.* Povprečni odstotek zmanjšanja obsegov zgornjih okončin, trupa in spodnjih okončin

Kot je razvidno s Slike 15 sta se obsega zgornjih in spodnjih okončin zmanjšala za podobno vrednost. Nekoliko izstopa obseg trupa, ki se je glede na obseg spodnjih okončin zmanjšal za cca 3 % več, kar pa je pri tako visokih merah (glej graf 13) še vedno pomeni majhno razliko.

Obsegi se glede na kožne gube niso zmanjšali v večji meri, kar lahko povežemo z rezultati merjenja odstotka maščobne in mišične mase. Z rezultatov meritev kožnih gub je bilo razvidno enakomerno zmanjševanje maščobne mase po vsem telesu (cca 0,5 mm na teden) glede na izgubljanje telesne mase (0,6 kg na teden) tekom celotnega 3-mesečnega programa hujšanja. S tem lahko potrdimo dejstvo, da sta bila predpisana programa vadbe in prehrane primerna glede na splošna priporočila o zdravem hujšanju (Karpljuk idr, 2003) Naš sekundarni cilj je bil tudi ta, da merjenke pridobijo nekaj mišične mase (za 2 %) oz ohranijo kakovostno pustno telesno maso skozi celotno obdobje hujšanja, kar nam je uspelo. Kljub temu pa so merjenke pridobile premalo mišične mase, da bi se to lahko odražalo na drastičnih spremembah v obsegu telesa, zato so bili rezultati po pričakovanjih slabši kot pri merjenju kožnih gub. Z rezultata o obsegu pasu smo lahko tudi ugotovili, da je večina žensk trpela za tako imenovano androidno debelost (Montignac, 2005) za katero je značilno nalaganje maščobnih rezerv pretežno okoli trebuha. Na tem predelu telesa je večina merjenk ohranila visoke vrednosti tudi ob koncu programa hujšanja, vendar so bile spremembe dovolj dobre (zmanjšanje obsega pasu za 13 % in telesne mase za 9 %), da se je zmanjšalo tveganje za nastanek srčno-žilnih bolezni, ki jih strokovnjaki (Lanbein in Skalnik, 2007) pripisujejo omenjeni vrsti debelosti.

## **4. SKLEP**

V nalogi sem predstavila pojma debelost in prekomerna telesna masa, katera sta velika sovražnika človekovega zdravja. Tako eden kot drugi namreč povzročata večje tveganje za pojav srčno žilnih bolezni, ki spadajo med najpogostejše bolezni tako pri nas kot v svetu.

Vzroki za razvoj prekomerne telesne mase in debelosti so različni: genetska zasnova, starost in z njo povezani drugi biološki faktorji. Vendar so ugotovitve pokazale, da ima največ vpliva na nastanek debelosti kljub vsemu neustrezna prehrana ter sedeč, neaktiven način življenja.

Z nalogo sem predvsem želela opozoriti na debelost kot enega večjih problemov sodobne družbe. Opažam, da se o debelosti v zadnjem času precej govori preko medijev, vendar glede na vsakoletni visok odstotek debelih ljudi, je znanja o tovrstni bolezni med ljudmi še vedno premalo. Moj drugi namen naloge pa je bil predstaviti in preizkusiti učinkovitost programa hujšanja v praksi.

Eksperimentalni program hujšanja je zajemal dva med seboj povezana programa: program vadbe v fitnessu in program zdrave prehrane. Učinkovitost programa smo preizkusili na 16-ih merjenkah, starih od 18 do 50 let. Program vadbe smo razdelili v tri mezocikle: v prvem mezociklu (prvi mesec) je bil večji poudarek na prilagoditvi skeletno-mišičnega sistema na napor, v drugem mezociklu (drugi mesec) na podaljševanju aerobnega dela in povečevanju bremena (mišični definiranosti), v tretjem mezociklu (tretji mesec) pa je bila vadba naravnana k ločevanju vaj po mišičnih skupinah. Na ta način se je učinek vadbe na izgubljanje maščobne mase in rahlo pridobivanje oz ohranjanje mišične mase konstantno povečeval skozi celotno trimesečje. Program prehrane je bil prilagojen vsaki merjenki posebej, glede na predhodne prehrabene navade, vse pa so se morala držati nekaj splošnih pravil, kar zadeva števila dnevnih obrokov, vrste (ne)dovoljenih živil v primeru poslovnih kosil/večerij, napadov lakote itd. Namen programa prehrane ni bil strogo omejiti dnevni vnos energije v telo, temveč predvsem poučiti merjenke o zdravem načinu prehranjevanja, katerega naj bi se držale tudi po koncu trimesečnega programa hujšanja.

Merjenkam smo na začetku in na koncu trimesečnega programa hujšanja izmerili telesno maso, procent maščobe, mišičja in vode v telesu, izmerili nekatere antropometrijske spremenljivke ter določili indeks telesne mase. Rezultati vseh izmerjenih spremenljivk so se ob koncu eksperimentalnega programa izboljšali, predhodno zastavljeni cilji so se tako v celoti uresničili. Merjenke so v treh mesecih povprečno izgubile 7,8 kg oz 0,6 kg na teden, kar je pomenilo zdrav način izgubljanja telesne mase. Odstotek maščobne mase je padel v območje normalnih vrednosti. Indeks telesne mase se je sicer zmanjšal, vendar je ostal v razredu prekomerne telesne mase, kar pomeni, da je bil program hujšanja sicer zastavljen kot učinkovit in zdrav način izgubljanja telesne mase, vendar bi morali s programom nadaljevati vsaj še tri mesece, če bi želeli doseči razred normalne telesne mase, s čimer bi bila zmanjšana ogroženost zdravja. Kožne gube in obsegi so se enakomerno zmanjšali po vsem telesu, razen okoli trebuha, kjer je večina merjenk ohranila zvišane vrednosti maščobnih rezerv tudi po koncu eksperimentalnega programa. Kljub temu so vrednosti okrog pasu padle v območje, ki nakazuje na zmanjšano tveganje za nastanek srčno-žilnih bolezni, katerim so podvrženi predvsem ljudje s tako imenovano androidno debelostjo (nalaganje maščobnih rezerv pretežno okoli trebuha) oz. ljudje s tipom postave »jabolko«. Na mišični masi so merjenke pridobile najmanj, kar pa tudi ni bil naš primarni cilj; ta je bil namreč usmerjen predvsem na izgubljanje maščobne mase ob hkratni ohranitvi ali rahlem povišanju mišične mase, kar nam

je s predpisanimi programoma vadbe in prehrane v obdobju treh mesecev tudi uspelo uresničiti.

Program hujšanja z zdravim prehranjevanjem in s 3-krat tedensko enourno smiselno načrtovano vadbo, se je torej izkazal kot zelo učinkovita metoda pri izgubljanju telesne oz predvsem maščobne mase. Naš cilj je bil tudi podučiti merjenke o zdravem življenjskem slogu, ki vključuje redno gibanje in zdravo prehranjevanje, katerega naj bi se držale tudi po koncu programa. Vseh 16 udeleženk eksperimentalnega programa je bilo po njihovih besedah sodeč zelo zadovoljnih tako s programoma vadbe in prehrane kot z rezultati meritev. Zanimivo in realnejšo sliko glede počutja merjenk in njihovega dožemanja same sebe pred in po programu hujšanja pa bi lahko dobili tudi na podlagi anketnega vprašalnika o telesni samopodobi, kar bi bilo dobro dopolnilo k našemu eksperimentalnemu programu. Tako bi npr. lahko ugotovili tudi vpliv samopodobe na učinkovitost hujšanja, kar je lahko dobra iztočnica za nadaljno raziskovanje področja debelosti in hujšanja.

Veliko udeleženk je po koncu programa hujšanja dobilo nov zagon v življenju, mnoge od njih so nam in same sebi obljubile, da se bodo poskušale tudi v prihodnje prehranjevati kar se da zdravo, predvsem pa ohraniti redno telesno aktivnost. Nekatere od njih so z vadbo nadaljevale v fitnessu, za druge pa samo želim in upam, da so sicer v razmeroma kratkem času, kolikor je trajal program hujšanja, dobile smisel in željo po nadaljevanju z zdravim načinom življenja.

## 5. VIRI

Anspaugh, D., Hamrick, M. in Rosato, F. (2006). *Wellness: concepts and applications*. Boston: McGraw-Hill Higher Education.

Arens, U. (2006). Beljakovine. V A. Mcwhirter in L. Clasen (ur.), *Hrana in zdravje: kaj nam škoduje, kaj nam koristi?* (str. 36-37). Ljubljana. Mladinska knjiga.

Augustinovič, Ž. (2007). *Kako zbrati voljo za hujšanje: [bit-i ali ne bit-i]*. Ljubljana: Area viva – Inštitut za zdrav življenjski slog.

Božič, A. (2009). *Svetovni dan zdravja 2009*. Pridobljeno, 28.11.2009, s [http://www.stat.si/novica\\_prikazi.aspx?id=2260](http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=2260) Eferl, B. (2010). Pridobljeno 25.3. 2010, iz [http://www.trenira-me-bostjan.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=29&Itemid=38](http://www.trenira-me-bostjan.com/index.php?option=com_content&task=view&id=29&Itemid=38)

Bravničar, M. (1994). *Fiziologija športa: vaje 1*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Eferl, B. (2010). Pridobljeno 25.3. 2010, iz [http://www.trenira-me-bostjan.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=29&Itemid=38](http://www.trenira-me-bostjan.com/index.php?option=com_content&task=view&id=29&Itemid=38)

Fogelholm, M. (2002). The implementation of nutrition and psysical activity recommendations. V *Ohranimo zdravje: Krepimo zdravje z gibanjem in zdravo prehrano* (str. 99-100). Radenci: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije.

Govc Eržen, J. (2006). Prekomerna telesna teža, debelost-proces spreminjanja. Pridobljeno 20.3.2010, s [http://www.drmed.org/javne\\_datoteke/novice/datoteke/11612-Debelost\\_proces-spreminjanja.ppt](http://www.drmed.org/javne_datoteke/novice/datoteke/11612-Debelost_proces-spreminjanja.ppt)

Karpljuk, D., Videmšek, M., Dervišević, E., Rožman, F., Novak, M. in Suhadolnik, G. (2003). Z gibanjem nad odvečne kilograme. *Za srce*, 12 (3), 12-13.

Karpljuk, D., Videmšek, M., Dervišević, E., Rožman, F., Novak, M. in Suhadolnik, G. (2003). Z gibanjem nad odvečne kilograme. *Za srce*, 12 (4), 22-23.

Kete, M. in Sentočnik, T. (2001). *Telesna aktivnost pri debelosti*. V *Zbornik Slovenskega kongresa športne rekreacije : prispevki in povzetki poročil, strokovnih predavanj in predstavitev 2. slovenskega kongresa športne rekreacije, z mednarodno udeležbo* (str, 175-179). Ljubljana: Športna unija Slovenije.

Lanbein, K. in Skalnik, C. (2007). *Veliki zdravstveni vodnik: kaj resnično pomaga*. Kranj: Modita.

Lasan, M. (2002). *Stalnost je določila spremembo*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Merljak, M. in Koman, M. (2008). *Zdravje je naša odločitev*. Ljubljana: Prešernova družba.

Ministrstvo za šolstvo in šport (2006). *Stanje prekomerne prehranjenosti in debelosti pri otrocih in mladostnikih v Sloveniji*. Pridobljeno, 28.11.2009, s [http://www.ivz.si/javne\\_datoteke/datoteke/897-Podatki-o-debelosti-in-prekomerni-hranjenosti.doc](http://www.ivz.si/javne_datoteke/datoteke/897-Podatki-o-debelosti-in-prekomerni-hranjenosti.doc)

Montignac, M. (2005). *Jem torej hujšam: Montignacova metoda*. Ljubljana: Vale – Novak.

Oberbeil, K. (2001). *Zdravi in vitki brez maščob: vse življenje vitki, vitalni in srečni*. Ljubljana: Mladinska knjiga.

Petrović, S., Sepohar, J., Zaletel, P., Černoš, T., Praprotnik, U., Mrak, M. (2005). *Pot do uspeha: multimedijški osebni trener*. Ljubljana: Palestra.

Pokorn, D. (2003). *Prehrana v različnih življenjskih obdobjih: prehranska dopolnila v prehrani*. Ljubljana: Marbona.

Pravilna prehrana. (2. 1. 2007). Pridobljeno 24. 12.2009 iz [http://images.google.si/imgres?imgurl=http://dne.ena.com/upload/pir2812.gif&imgrefurl=http://slowwwenia.ena.com/prikaziCL.asp%3FCIID%3D9555&usq=0FbMVu PF1mPkpkAU Fum2-LjSZk=&h=313&w=400&sz=17&hl=sl&start=16&um=1&tbnid=oEq2EhUfcw1xSM:&tbnh=97&tbnw=124&prev=/images%3Fq%3Dprehrambena%2Bpiramida%26hl%3Dsl%26rlz%3D1W1SUNA\\_en%26sa%3DX%26um%3D1](http://images.google.si/imgres?imgurl=http://dne.ena.com/upload/pir2812.gif&imgrefurl=http://slowwwenia.ena.com/prikaziCL.asp%3FCIID%3D9555&usq=0FbMVu PF1mPkpkAU Fum2-LjSZk=&h=313&w=400&sz=17&hl=sl&start=16&um=1&tbnid=oEq2EhUfcw1xSM:&tbnh=97&tbnw=124&prev=/images%3Fq%3Dprehrambena%2Bpiramida%26hl%3Dsl%26rlz%3D1W1SUNA_en%26sa%3DX%26um%3D1)

Robbins, G., Powers, D., Burgess, S. (2005). *A wellness way of life*. Boston: McGraw-Hill.

Rodriguez, J. (2009). *Vse diete sveta: kako izbrati dieto, ki popolnoma ustreza vašim potrebam*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Sainsbury – Salis, A. (2008). *Zakaj shujševalne diete redijo: znanstveno dokazan način kako zdravo hujšati brez lakote in obdržati maso*. Dob pri Domžalah: Miš

Sharkey, B. (1997). *Fitness and health*. Champaign, Windsor, Leeds, Lower Mitcham, Auckland : Human Kinetics.

Shea, L. (2007). *Healthy body wather percentage chart*. Pridobljeno 12.1.2010 iz <http://www.bellaonline.com>

Summerfield, L. (2001). *Nutrition, exercise, and behavior: an integrated approach to weight management*. Belmont: Wadsworth/Thomson Learning.

Uršič Bratina, N. (2000). *Ocena enostavne debelosti pri otroku in mladostniku*. V T. Battelino (ur.). *Debelost in motnje hranjenja*. (str. 44-57). Ljubljana: Klinični center, Pediatrična klinika, Klinični oddelek za endokrinologijo, diabetes in presnovne bolezni.

Ušaj, A. (2003). *Kratek pregled osnov športnega treniranja*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.



Vpliv 3 – mesečnega programa hujšanja na izgubo telesne mase pri debelih ženskah

World health organization ( 2006). *Obesity and overweight*. Pridobljeno 28.11.2009, s <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>

Zagorc, M., Zaletel, P., Jeram, N. (2006). *Aerobika*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.