

**UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT**

DIPLOMSKO DELO

JURE KOTNIK

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT
Športno treniranje
Fitnes

PRIPRAVA, IZVEDBA IN ANALIZA ŠEST MESEČNEGA INDIVIDUALNEGA PROGRAMA VADBE V FITNESU

DIPLOMSKO DELO

MENTOR

doc. dr. Boris Sila, prof. šp. vzg.

RECENZENT

izr. prof. dr. Borut Pistotnik, prof. šp. vzg.

KONZULTANT

doc. dr. Primož Pori, prof. šp. vzg.

AVTOR DELA
Jure Kotnik

Ljubljana, 2008

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju doc. dr. Borisu Sili za nesebično pomoč, uspešno vodenje in koristne nasvete pri pisanju diplomskega dela. Za strokovne nasvete bi se rad zahvalil doc. dr. Primožu Poriju. Zahvala pa gre tudi asist. dr. Petri Zaletel za pomoč pri izboru sredstev in izvedbo meritev.

Za vzpodbudo, oporo in razumevanje se zahvaljujem svojemu dekletu Tanji, ki je izvajala program vadbe in mi je ves čas študija stala ob strani.

Ključne besede: pridobivanje mišične mase, izgubljanje maščobne mase, prehrana, načrtovanje vadbe, fitnes

PRIPRAVA, IZVEDBA IN ANALIZA ŠEST MESEČNEGA INDIVIDUALNEGA PROGRAMA VADBE V FITNESU

Jure Kotnik

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2007

Športno treniranje, Fitnes

Število strani: 66; število preglednic: 18; število slik: 1; število virov: 33

IZVLEČEK

Vse več ljudi ve vse več o pomembnosti telesne vadbe v svojem življenju in vedno več se jih odloča za organizirano vadbo v fitnes centrih. Veliko jih ima željo, da bi dosegli čim boljše rezultate na lastnem telesu. Ker je veliko takih, ki sami ne zmorejo doseči zelenih ciljev, zato obiščejo fitnes center in vadijo pod vodstvom osebnega trenerja ali inštruktorja fitnesa. Da bi lahko osebni trener čim bolje načrtoval program, mora biti čim boljše podkovan s področja fitnesa in sorodnih področij.

Ravno zato, da bi bilo trenerjem in inštruktorjem lažje, je bil namen diplomskega dela prikazati na katere stvari mora biti pozoren pri načrtovanju vadbenega programa. V diplomskem delu so opisani postopki za izdelavo vadbenega programa. Predstavljen je tudi šest mesečni program za osebo ženskega spola, ki je želela povečati mišično maso ter izgubiti maščobno maso. Opisana je priprava, izvedba in analiza programa ter stvari na katere bi še lahko bili pozorni, kar naj bi pomagalo trenerjem in inštruktorjem v praksi.

Key words: building muscle mass, losing body fat mass, diet, planing workout programmes, fitness

PREPARING, EXECUTION AND ANALYSIS OF SIX MONTH INDIVIDUAL FITNESS WORKOUT

Jure Kotnik

UNIVERSITY OF LJUBLJANA, Faculty of sports, 2007

Sports workout, Fitness

Number of pages: 66; number of tables: 18; number of photos: 1; number of sources: 33

SUMMARY

Nowadays, many people are starting to realise the importance of physical workout and organised workout in different fitness centres is becoming a common thing. A lot of people wish to achieve good results on their own bodies. Since there are many who cannot cope with working out on their own, they go to fitness centres and workout under personal trainers' guidance. In order to prepare and plan the best individual programmes possible, a personal trainer has to be well educated in fitness and other relative sciences.

The purpose of my paper was to show personal trainers and fitness instructors, which factors matter when it comes to planing workout programmes. In my paper I have described the procedures of making a workout programme. A six month workout programme for a female, who wanted to build her muscle mass and lose body fat mass, is also presented. The preparation, execution and analysis of the programme are described and I have also described some things which should be more carefully observed in order to help fitness instructors and trainers with their work.

Kazalo:

1. Uvod	9
2. Predmet in problem	11
2.1. Načrtovanje vadbe v fitnessu	12
2.1.1. Osnovna načela športne vadbe	12
2.1.2. Preden pričnemo z vadbo	15
2.1.2.1. Zakaj vadba v fitness centru	15
2.1.2.2. Izbira fitness centra	16
2.1.2.3. Oprema in oblačila	16
2.1.2.4. Zdravstveno stanje	17
2.1.2.5. Prosti čas	17
2.1.2.6. Telesne značilnosti vadečega – somatotip	17
2.1.2.7. Cilji vadbe	19
2.1.2.8. Izbor vaj	19
2.1.2.9. Pogostost vadbe	20
2.1.2.10. Počitek med vajami	20
2.1.2.11. Izvedba vaj	21
2.1.2.12. Določanje intenzivnosti obremenitve	21
2.1.3. Vadba za povečanje mišične mase	22
2.1.3.1. Zgradba mišice	22
2.1.3.2. Povečanje mišične mase je povezano z dvema pojmom	23
2.1.3.3. Vplivi na razvoj mišične mase	23
2.1.3.4. Vpliv genetike na razvoj mišične mase	24
2.1.3.5. Prehrana	25
2.1.3.6. Pomen hormonov pri treningu moči	29
2.1.3.7. Metode za povečanje mišične mase	31
2.1.4. Izguba maščobne mase	33
2.1.4.1. Maščobe	33
2.1.4.2. Vrste maščob	33
2.1.4.3. Prebava in presnova maščob	35
2.1.4.4. Vplivi na presnovo maščob	36
2.1.4.4.1. Vadba – telesna aktivnost	37
2.1.4.4.2. Prehrana	38
3. Cilji	41
4. Hipoteze	42
5. Metode dela	43
5.1. Vzorec merjencev	43
5.2. Spremenljivke	43
5.3. Način zbiranja podatkov	43
5.4. Metode obdelave podatkov	44
5.4.1. Odstotek maščobne mase	44
5.4.2. Odstotek mišične mase	47
5.4.3. Indeks telesne mase	47
5.4.4. Somatotip	48
5.5. Eksperimentalni program	50

5.5.1. Program vadbe	50
5.5.2. Prehrana	51
6. Rezultati	52
6.1. Dnevnik dela	52
6.2. Vaje, število ponovitev in breme	53
6.3. Prehrana	56
6.4. Rezultati meritev	56
7. Razprava	60
8. Sklep	63
9. Literatura	64

1. Uvod

Naše telo je zasnovano tako, da se lahko sooča z določeno telesno aktivnostjo. Dandanes se tega zaveda vedno več ljudi, zato naj bi telesni aktivnosti namenjali vse več našega vsakdana, saj nam tako kot hrana in pijača pomaga ohranjati zdravje in nam omogoča, da smo kos vsakodnevnim izzivom (Gosselin, 1995).

Skrbeti zase, poslušati svoj organizem, biti v dobri kondiciji postaja vedno bolj pomembno za to, da lahko posameznik pokaže svoje znanje in sposobnosti ter doseže svoje poklicne in osebne cilje (Milanović idr., 1996). Gotovo je več poti, ki vodijo k ozaveščanju neaktivnega prebivalstva, in prijemov, na osnovi katerih se pri ljudeh postopno oblikuje zavest o pomembnosti skladja telesa in duha ter nujnosti igrivega ukvarjanja s športom. Ena teh poti vodi tudi preko vadbe v fitnes studiih, ki so se v slovenskem prostoru v zadnjem obdobju zelo razmahnili. Na osnovi sistematičnega raziskovanja slovenskega javnega mnenja oz. športno-rekreativne dejavnosti v Sloveniji in iz dobljenih podatkov je mogoče razbrati, da se je v letu 1996 med 15 najbolj priljubljenimi športnimi panogami že pojavil tudi fitnes. Odkar so te male vadnice z raznovrstnimi trenažerji in napravami kot naslednice trimskih kabinetov postale del pomembne programske ponudbe na področju športa v Sloveniji, tečejo razprave o teoretičnih modelih in praktičnem udejanjanju vadbenih procesov v fitnes studiu. Te razprave in tovrstna prizadevanja še niso in tudi ne morejo biti zaključena. Vedno znova se namreč pojavljajo novosti, ki širijo in poglobljajo naša znanja ter pogojujejo izbor novih metod za doseganje zelenih ciljev. Nesporno pa je, da gre za dejavnosti, ki nosijo v sebi razvojni naboj, kar pomeni, da izvirajo iz položaja človeka v sodobnih družbenih razmerah in tokovih (Berčič, v Petrović, 1998).

V sedanjem obdobju se je kot posledica novih vedenj in znanj utrdilo spoznanje o celostni obravnavi udeležencev vadbenih programov in trenažnih procesov v fitnes studiih. Dokončno so potrjene tudi ugotovitve znanstvenikov in raziskovalcev, da je za uspešno izvedbo slehernega pedagoško-andragoškega trenažnega ali vadbenega procesa v fitnes studiu potrebna večrazsežnostna strokovna in medznanstvena obravnava (Berčič, v Petrović, 1998).

Uveljavljanje strokovnega znanja je pot k uspehu. To velja tudi za vodenje raznolikih vadbenih procesov v fitnes studiu. Vse preveč površen in nestrokoven pristop je v preteklosti marsikje jemal ugled stroki in dobro ime posameznim fitnes studiem. Strokovna obravnava posameznih dejavnosti v fitnes studiu zahteva najprej ustrezna znanja in vedenja, zatem pa načrtno pripravo in voden (krmiljen) postopek, v okviru

katerega poteka zbiranje podatkov in informacij o slehernem obiskovalcu fitnes studia. Gre za podatke o morfološkem, motoričnem in funkcionalnem statusu posameznika, njegovem zdravstvenem stanju, motivaciji, čustvenem in duhovnem svetu, interesih in željah, komunikacijskih sposobnostih, vedenjskih značilnostih itd. (Berčič, v Petrović, 1998).

Tako zahteven proces lahko vodi in izpelje le ustrezno usposobljen športni pedagog oz. osebni trener. Vedno bolj jasno postaja, da je v fitnes studiu prav osebni trener ključna oseba in potemtakem dejavnik uspeha ali neuspeha. Tudi celi sistemi fitnes naprav z računalniško vodenimi programi ne morejo nadomestiti ustvarjalnega dela osebnega trenerja in njegovega pristnega odnosa z vadečimi. Nenehno je namreč treba imeti pred očmi dejstvo, da človek ni le skupek celic, marveč visoko organiziran organizem z intelektualnim potencialom in bogastvom čustvenih reakcij, duhovnim in doživljajskim svetom ter raznolikostjo komunikacij, kjer v povezavi z drugimi ljudmi oblikuje svojo celostno podobo. Ta temeljna spoznanja je treba uveljaviti, hkrati pa se s poudarkom nekaterih zavzeti za drugačno, programsko izpopolnjeno in še prijaznejšo podobo današnjega fitnesa (Berčič, v Petrović, 1998).

2. Predmet in problem

Današnje veliko zanimanje za fitnes je rezultat mnogih dejavnikov (večja potreba po telesni aktivnosti; večja ozaveščenost o zdravju škodljivih dejavnikov, povezanih z negibanjem in pasivnim življenjem; številna in kakovostna ponudba; prostorska in časovna bližina, neodvisno od vremena in letnega časa; osebno prilagojen urnik; primernost za vsakogar, ne glede na sposobnosti, predznanje, starost, spol, značilnosti telesa; izpolnjene želje, moda, družba, dodaten trening itd.) (Sila, v Berčič, 2001), predvsem pa ozaveščenosti glede zdravega načina življenja. Vse več ljudi ve vse več o pomembnosti telesne vadbe v svojem življenju. Raziskave v zadnjih letih kažejo na porast ukvarjanja ljudi z organizirano vadbo (fitnes studii, klubi, društva, tečaji različnih športov) (Petrović, 1998). Kot kažejo rezultati raziskave, je bil leta 1998 v organizirani redni športni dejavnosti med prebivalci Slovenije narejen velik napredek, saj je razlika med letom 1986 (7,7 %) in letom 1998 (17,7 %) kar 10 % (Berčič, v Berčič, 2001).

Veliko ljudi, ki niso sposobni samostojno doseči zastavljenih ciljev, se odloči za vadbo v fitnes studii pod vodstvom osebnega trenerja. Osebni trener mora glede na podatke o morfološkem, motoričnem in funkcionalnem statusu posameznika, njegovem zdravstvenem stanju, motivaciji, čustvenem in duhovnem svetu, interesih in željah, komunikacijskih sposobnostih in vedenjskih značilnostih posameznika, izdelati program vadbe (sredstva), s katerim bo vadeči dosegel zastavljene cilje. Za oblikovanje individualnega programa vadbe v fitnesu je potrebno poznati določene postopke ter čemu je potrebno nameniti največ pozornosti.

Ker je teh postopkov, sredstev in metod veliko, je težko vedno izbrati najprimernejše med njimi. Zato smo se odločili predstaviti, na kaj mora biti osebni trener pri načrtovanju programa pozoren.

Načrtovali smo program vadbe za povečanje moči in izgubo maščobne mase. Program je bil namenjen osebi ženskega spola in je trajal šest mesecev. Predstavljena bodo sredstva (vadba za povečanje moči, vadba za izgubo maščobne mase, prehrana, ostala aktivnost vadeče), s katerimi smo dosegli zastavljene cilje (navedeni so v poglavju Cilji). Zanimalo nas je, ali smo, glede na morfologijo telesa, zdravstveno, psihično in čustveno stanje vadeče, izbrali primerna sredstva zanjo ter na koncu dosegli določene spremembe. Zanimalo nas je tudi, ali bo vadeča dovolj motivirana za izvajanje zastavljenega programa.

2.1. Načrtovanje vadbe v fitnessu

Vadba v fitnessu je oblika rekreacije, športa za izboljšanje telesne pripravljenosti, počutja, razvoj osnovnih gibalnih sposobnosti in tudi uspešnejše ukvarjanje z določeno športno panogo. Vadba je primerna tako za popolne začetnike kot za rekreativce in vrhunske športnike, pa tudi za osebe, ki glede zdravja sodijo v kritično skupino (Semolič, v Berčič, 2001).

Zaradi specifičnih lastnosti posameznika ter sredstev in metod razvoja motoričnih sposobnosti je načrtovanje vadbe odvisno od interesa posameznika in njegovih dejanskih zmožnosti. Za doseg optimalnega cilja, je v veliki meri odločilna posameznikova volja in disciplina. Brez primerne programa in močne volje je še tako želen cilj neuresničljiv. Seveda pa tudi trenutni navdih in odločnost za vadbo ter s tem povezan intenziven teden ali celo mesec vadbe ne obrodi sadov, če se s polno mero razumnosti in zmernosti ne lotimo svojega podviga. Slediti moramo temu, da je telo simetrično razvito in funkcionalno učinkovito. Če ima torej nekdo spodnji del šibkejši od zgornjega, bodo vaje zanj drugačne kot za nekoga, ki ima slabo razvit zgornji del telesa, ima pa močne noge. Vsak posameznik tudi drugače reagira na učinke vadbe (nekdo recimo pri isti prehrani hitreje pridobiva na teži kot drugi). Zato izbiramo različne oblike vadbe. Kakšno obliko izberemo, je seveda odvisno od ciljev in sposobnosti vsakega posameznika (Petrović idr., 2005).

Celotna vadba v fitnessu naj bi zajemala telesne, duševne, zdravstvene, socialne in čustvene komponente, kajti vse te imajo vpliv med seboj in tudi na vaše počutje (Gosselin, 1995). Skratka, ljudje se rodimo različni in se med seboj ločimo po spolu, starosti in genetski zasnovi (Gaskell in Sharp, 1993). Kar je ugodno za večino, ni nujno dobro za posameznika. Organizem nekaterih večino hrane pretvori v maščobe, organizem drugih pa hrano porabi za rast mišic. Glavni vzrok sta dedna zasnova in življenjski slog, po katerih se ljudje ločimo med seboj pri vadbi v fitnessu. Ob upoštevanju genetskega tipa telesa, prehrane in vadbe, lahko izboljšamo športno storitev, ali bolje oblikujemo človekovo telo ter ga vzdržujemo v dobri telesni pripravljenosti in zdravju vse od mladosti pa do pozne starosti (Petrović idr., 2005).

2.1.1. Osnovna načela športne vadbe

Vsak trener mora pri svojem delu upoštevati osnovne zakonitosti športne vadbe, saj lahko brez njihovega upoštevanja naredi več škode kot koristi. Vedenje o osnovnih

zakonih športnega treninga je prvi korak h kvalitetnemu in uspešnemu načrtovanju poti slehernega, ki se je odločil svoje telo načrtno izboljšati. Skozi proces športne vadbe se organizem nauči racionalnejšega in učinkovitejšega odzivanja (Ušaj, 2003). Osnovna načela športne vadbe so:

- Načelo aktivnega in zavestnega vključevanja v vadbeni proces pomeni, da mora trener določati vadbene cilje v sodelovanju s športnikom. Trener mora s športnikom sodelovati tudi pri načrtovanju vadbene procesa. Nadzorovati je potrebno sposobnosti in značilnosti športnika. Športnik pa mora tudi sam opravljati določene aktivnosti, brez nadzora trenerja (Ušaj, 2003).

- Načelo vsestranskega razvoja (Ušaj, 2003) pomeni, da ne razvijamo telesa in duha samo enostransko, temveč razvijamo več telesnih komponent; v fitnessu npr. ne razvijamo samo moči telesa, temveč tudi gibljivost, vzdržljivost itd.

- Načelo nadobremenitve ali primerne dražljaja pomeni, da če želimo povečati, oziroma izboljšati katero koli od gibalnih sposobnosti, potem moramo telo obremeniti nad njegovimi trenutnimi sposobnostmi. Telo na povečano obremenitev reagira z adaptacijo živčno-mišičnega in hormonskega sistema. S tem, ko se telo učinkovito prilagodi na povečano obremenitev, se povečajo tudi njegove osnovne sposobnosti (Petrović idr., 2005). Primeren dražljaj predstavlja samo tista obremenitev, ki daje najbolj izražen, želen učinek. Torej ni dovolj, da pri vadbi uporabljamo katero koli obremenitev, temveč je zelo pomembno, kateri tip, količino in intenzivnost vadbe bomo izbrali v posamezni vadbeni enoti (Ušaj, 2003).

- Načelo prilagajanja pomeni, da je po opravljeni vadbi obremenjenemu organizmu potreben počitek za uspešno regeneracijo. Prilagajanje na nadobremenitev se dogaja v fazi počitka. Bolj izčrpavajoč je napor, daljši naj bi bil počitek. Učinkovita regeneracija je odvisna predvsem od zadostnega časa za počitek, primerne prehrane, zadostne količine spanja in psihične sproščenosti (Petrović idr., 2005). Prilagajanje lahko razumemo tudi kot odziv organizma med naporom. Prilagajanje poteka tako, da ista obremenitev postane manjši napor (Ušaj, 2003).

- Načelo specifičnosti pomeni, da mora biti vsak trening načrtovan in voden k določenemu, specifičnemu cilju (Petrović idr., 2005).

- Načelo spremenljivosti pomeni, da je potrebno spreminjati sredstva in metode obremenitve, saj je vadba le tako lahko uspešna. Obstaja več načinov, kako v program treninga vnesti raznolikost:

- s spremembo vaje oziroma z različno kombinacijo vaj,
- s spremembo načina izvedbe vaje,
- s spremembo trajanja vadbe,
- s spremembo intenzivnosti obremenitve,
- s spremembo trajanja odmora itd.

Namen vnašanja raznolikosti v program vadbe je spremeniti učinke treninga na posameznika. Namen spreminjanja je tudi razbijanje monotonosti vadbe in preprečevanje stagnacije (Petrović idr., 2005).

- Načelo individualnosti pomeni, da če hočemo zagotoviti uspešen program vadbe, mora biti slednja v prvi vrsti prilagojena posamezniku. Športno vadbo je potrebno prilagajati športnikovim sposobnostim in lastnostim tako, da bi dosegli kar najbolj izrazito želeno spremembo (Ušaj, 2003). Vsa druga načela športne vadbe morajo biti podrejena načelu individualnosti. Pri programiranju treninga je potrebno upoštevati tudi:

- anatomske značilnosti in funkcionalne sposobnosti posameznika,
- njegove navade, potrebe in cilje,
- strukturo osebnosti,
- realne možnosti za izvedbo načrtovane vadbe (Petrović idr., 2005).

- Načelo cikličnosti pomeni, da se tako, kot v naravi zaznamo različna ciklična dogajanja, ki se ponavljajo v določenem ritmu, dogaja tudi v človeškem organizmu (Petrović idr., 2005). Tudi v človeškem organizmu se nenehno izmenjujeta faza izgradnje in faza razgradnje različnih snovi, vse to pa poteka v določenih ciklih. Pojav cikličnosti lahko opazimo, če športnik izvaja proces enake vadbe v določenem, dovolj dolgem obdobju. Njegovi dosežki pri zastavljeni vadbi se bodo kljub njeni nespremenljivosti na začetku izboljševali, nato pa dosegli neko raven, ki se bo nadalje lahko ohranjala ali se znižala. Takšen cikel omogoči tudi natančen vpogled v številne druge spremembe (Ušaj, 2003).

- Načelo načrtovanja je osrednje načelo procesa vsake športne vadbe. Gre za razvrščanje vadbenih količin v takšno zaporedje, ki omogoča najizrazitejše vadbene učinke (Ušaj, 1996). Najprimernejše zaporedje je tisto, v katerem se določen vzorec značilnosti vadbe ponavlja skozi določena vadbena obdobja, rezultat pa predstavlja kakovostna gibalna ustvarjalnost (Petrović idr., 2005).

2.1.2. Preden pričnemo z vadbo

Preden pričnemo z vadbo, moramo biti pozorni na nekatere pomembne stvari, kot so:

- zakaj vaditi v fitnes centru,
- kateri fitnes center obiskovati,
- kakšno opremo (oblačila) potrebujemo,
- kakšno je naše zdravstveno stanje,
- koliko časa imamo na voljo,
- kakšne so naše telesne značilnosti,
- kakšen je cilj vadbe,
- katere vaje izbrati in kakšno naj bo njihovo zaporedje,
- kako pogosto vaditi,
- koliko počitka naj bo med vajami (serijami),
- koliko počitka naj bo med vadbenimi enotami.

2.1.2.1. Zakaj vadba v fitnes centru

Prvo vprašanje, ki se nam zastavi, je, zakaj sploh vaditi v fitnes centru. Odgovor seveda ni preprost, saj je razlogov veliko. Vendar obstajajo nekateri, ki so se skozi čas pokazali za najpogostejše. To so:

- Potrebujemo spodbude (če vadimo doma, mnogi vedno znova in znova najdemo nove razloge, da nam tega ne bi bilo potrebno početi. Kadar pa smo v fitnes centru, nas že okolje in družba motivirata k vadbi. Vadba ljudi okoli nas spodbuja k delu in naporu. Lahko bi rekli, da prostor in vadeči ustvarjajo "skupinski naboj", ki spodbuja vsakega in vse skupaj) (Petrović, 1998)

- Potrebujemo raznolikost (četudi si lahko privoščimo in si kupimo opremo za domačo uporabo, je vendarle ponudba v fitnesu navadno veliko bolj pestra in raznovrstna. Tam lahko uporabljamo trenažerje, ki sledijo novejšim smernicam, raznovrstne uteži, naprave, kot so simulatorji hoje po stopnicah, eliptični trenažer, tekoča preproga, kolo, simulator veslanja itd. Med to raznovrstno ponudbo lahko izberemo tisto, kar nam najbolj ustreza) (Petrović, 1998)

- Potrebujemo strokovne nasvete (v dobrem in kakovostnem fitnesu je vedno tudi trener, ki načrtuje z nami celoten program vadbe glede na naše začetne zmožnosti in končne želje) (Petrović, 1998)

2.1.2.2. Izbira fitnes centra

Prvi prihod v fitnes center je za mnoge, zlasti starejše, vedno malce nelagodna izkušnja. Ko opravimo prvi korak in vidimo, da smo na pravi poti, se prvega nelagodja niti ne spomnimo več. Zavedati se je potrebno, da lahko fitnes center izberemo sami, zato je potrebna tehtna odločitev, kateri je za nas pravi. Za to odločitev je potrebno najprej razmisliti o nekaterih dejavnikih:

- lokacija,
- velikost fitnes centra,
- cena,
- oprema fitnes centra,
- ponudba tečajev,
- osebje,
- čistoča,
- dodatne ugodnosti,
- delovni čas (Petrović, 1998).

2.1.2.3. Oprema in oblačila

Osnovna oblačila in oprema, ki jih potrebujemo v fitnes centru, so:

- oblačila za vadbo (športni copati, nogavice, kratke hlače in majica ali "dres", trenirka), ki ne smejo biti preveč ohlapna, da se nam pri vadbi na trenažerjih ne bi kam zapletla,
- brisača,
- plastenka z vodo,
- velika brisača po tuširanju,
- za ženske športni nedrček, dres in elastika za dolge lase,
- nekaj hrane za zaužitje takoj po treningu (lahko v obliki praškov, tablic itd.).

2.1.2.4. Zdravstveno stanje

Zelo pomembno je naše začetno zdravstveno stanje. Če imamo kakršne koli zdravstvene težave (pa tudi, če jih nimamo), se moramo pred vadbo posvetovati z našim zdravnikom. V nasprotnem primeru pride ob določenih zdravstvenih težavah do raznih poškodb in neželenih situacij. Če imate več kot 35 let in se v zadnjem času niste veliko gibali, je najbolje, da obiščete svojega zdravnika, preden se odločite za kakršno koli telesno aktivnost. Ta nasvet je še posebno pomemben, če imate v družini pojav bolezni srca, visokega krvnega pritiska, povišanega holesterola, diabetesa, artritisa ... (Anderson, Burke in Pearl, 1997).

2.1.2.5. Prosti čas

Dandanes se ljudje veliko posvečamo službeni karieri in družini, zato nam velikokrat zmanjkuje prostega časa, ki bi si ga vzeli zase. Pomembno je torej, da pred vadbo razmislimo, kolikokrat na teden in kdaj imamo čas za vadbo.

2.1.2.6. Telesne značilnosti vadečega – somatotip

Konstitucija je specifična strukturna in funkcionalna manifestacija posameznika, po kateri se razlikuje od ostalih ljudi. Obstajajo delitve na različne konstitucijske tipe, osnovni kriterij za njihovo določanje pa so morfološke značilnosti. Za razvoj konstitucije je odgovoren genom, saj se konstitucija človeka manifestira preko morfološko-kemične zgradbe telesa, fizikalno-kemičnih procesov v organizmu in psihičnih manifestacij. Morfološka zgradba telesa je del konstitucije in se imenuje somatotip (Bravničar, 1987).

Ljudje smo po videzu nesporno različni, zato zaradi lažjega uvrščanja in obravnave upoštevamo tri znanstveno dognane tipe telesne zgradbe, ki predstavljajo le eno od možnosti za individualiziranje vadbe. Posameznika lahko uvrstimo v enega od njih, kar pomeni lažji pristop k delu. Ti trije tipi so:

- Ektomorfni tip (zanj je značilna šibka telesna konstitucija – izredna suhost, brez izraženega mišičnega tonusa, majhna sposobnost pridobivanja teže in zelo hitra presnova): trening naj vključuje vadbo za povečanje moči in mišičja telesa. Vaje naj bodo kratke in zelo intenzivne. Najprimerneje je, da posameznik vadi po t. i. ločevalni

metodi (ločujemo mišične skupine, npr. zgornji in spodnji del telesa), s 6 do 8 serijami za posamezen del telesa, ki naj vsebujejo 5 do 10 ponovitev. Počitek med serijami naj traja najmanj 60 sekund in vsaj 5 minut pri prehodu treninga z ene mišične skupine na drugo. Tedenska količina vaj naj predvidi le en trening za posamezen del telesa, saj bi pogostejša vadba imela za posledico zmanjšanje telesne teže in s tem ravno nasproten učinek od zelenega. Za povečanje telesne teže in mišične mase je priporočljivo stopnjevanje intenzivnosti treninga s povečevanjem teže uteži in občasno uporabo forsiranih ponovitev, ki naj trajajo do odpovedi treniranih mišičnih skupin. Poleg anaerobne vadbe je potrebno vključiti kratko aerobno vadbo (do 20 minut), ki pa naj ne bo na programu več kot trikrat tedensko. Kot pravilo pa mora za ektomorfa veljati, da ne sme nikoli pričeti s treningom, če si še ni popolnoma odpočil od prejšnjega treninga (Semolič, v Berčič, 2001).

- Mezomorfni tip (zanj so značilni močno izražena muskulatura, atletski videz, simetrično grajeno telo in normalna presnova): trening naj vključuje aerobno in anaerobno vadbo. Razmerje med eno in drugo vadbo naj bo odvisno predvsem od cilja, ki ga želi posameznik doseči: ali si želi še dodatno povečati mišično maso ali pa izboljšati delovanje mišic. Pri vadbi z dodatnimi obremenitvami naj bo v seriji 8 do 12 ponovitev, z izjemo vadbe za noge, kjer naj bo število ponovitev okoli 25. Za povečanje moči je pri mezomorfi potrebna pestra vadba: nekaj tednov težkih treningov, ki jim sledi nekaj tednov lažjih. Zaradi naravno razvite moči in mišic je potrebno slednje trenirati po t. i. metodi šok treninga, ki obsega treninge do odpovedi treniranih mišičnih skupin, uporabo uteži različnih tež (kg), izvajanje delne kontrakcije in vadbo s progresivnim zmanjševanjem teže v vsaki naslednji seriji ter kombinacijo hitrih kontrakcij s počasnimi. Pri času za aerobno vadbo je treba predvideti vsaj 5 minut za ogrevanje, 15 do 20 minut za ciljno vadbo in 5 minut za umiritev telesa. Pri izdelavi programa aerobne vadbe za mezomorfe moramo predvsem paziti, da ne pride do prevelike mišične razvitosti nog glede na ostale dele telesa. Zato naj aerobna vadba obremenjuje vse dele telesa enakomerno, količina pa naj ne presega treh aerobnih treningov na teden, če nočemo, da trenirana oseba izgubi na teži mišic. Naravno močan mezomorf zmore opraviti zelo naporene treninge, kar je potrebno upoštevati v programu in vadbo načrtovati v takih časovnih razmakih, ki preprečijo pretreniranost (Semolič, v Berčič, 2001).

- Endomorfni tip (zanj so značilni okroglo in močno telo, močno grajene kosti, velika količina maščevja okoli bokov in trebuha ter počasna presnova): trening mora vključevati predvsem pospeševanje presnove maščob in nadomeščanje izgubljene teže z mišično maso. Začetni mesec naj izvaja vaje za celotno telo (krožna vadba), po mesecu rednega treninga pa naj preide na deljeni način vadbe. Podobno kot za ostala dva tipa tudi za endomorfa velja, da pestrost v vajah povzroča rast mišic in pospeši

presnovno maščob, zato naj endomorf pogosto spreminja vaje, po možnosti vsak tretji trening za isti del telesa. Za pospešitev metabolizma je potrebno predvsem povečati število ponovitev znotraj serij. Teh naj ne bo manj kot 9 do 12 za zgornji del in 20 do 25 za spodnji del telesa. S povečanjem ponovitev pospešimo presnovo, zato naj bodo uteži srednje težke (60 do 75 % MT – mejne teže), saj bi pretežke uteži onemogočile večje število ponovitev, ki je potrebno pri treningu endomorfnega tipa. Na povečanje presnove podobno kot veliko število ponovitev, vpliva tudi večje število serij, ki pa naj zaradi zelene rasti mišic ne preseže 8 serij za trenirajoči del telesa (noge, roke, hrbet itd.). Dober program za endomorfni tip bo predvidel vsaj 5-kraten aerobni trening na sobnem kolesu, veslaču, eliptičnem trenažerju, tekočem traku ... (konstantna obremenitev 60 do 75 % maks. srčnega utripa minimalno 20 minut). Količinsko mora aerobni trening vsebovati po 5 minut za ogrevanje in umirjanje ter okoli 20 minut za glavni del. Glavni del zahteva predvsem vzdrževanje srčnega utripa v zgornjem območju ciljne srčne vadbe (Semolič, v Berčič, 2001).

Opisani so le skrajni tipični predstavniki določenega telesnega tipa, in sicer za lažje razumevanje ter boljšo predstavbo o tem. Seveda ima vsak posameznik individualne posebnosti. Z izbiro vadbe, ki temelji na našem telesnem tipu, bomo nedvomno dosegli veliko boljše rezultate, v veliko krajšem času. Zato je ta spoznanja potrebno upoštevati pri načrtovanju treninga (Petrović idr., 2005).

2.1.2.7. Cilji vadbe

Zavedati se moramo, kaj želimo doseči; ali želimo izgubiti maščobno maso, povečati mišično maso, oblikovati telo ali je smisel vadbe rehabilitacija po poškodbi (Petrović idr., 2005). Če se tega zavedamo, potem lahko izbiramo sredstva, s katerimi bomo najlažje dosegli zastavljene cilje. Sredstva se razlikujejo glede na to, kakšen cilj želimo doseči.

2.1.2.8. Izbor vaj

Vedeti moramo, za katero mišično skupino vajo izvajamo oziroma ali je to tista mišična skupina, ki jo želimo krepiti. Vaje, ki jih izberemo, morajo biti primerne našim trenutnim telesnim sposobnostim, našemu gibalnemu predznanju in izkušnjam. Ko izbiramo vaje, moramo upoštevati:

- opremo, ki nam je na voljo;

- naše izkušnje, oziroma izkušnje vadečega pri vadbi z utežmi;
- možnost pomoči partnerja, ki jo določene vaje zahtevajo;
- uravnoteženo izbiro vaj (vaje izbiramo tako, da nam omogočajo simetrično krepitev telesa);
- primerno število vaj, tako da trening ne traja predolgo (odvisno od našega cilja: vadba za povečanje maksimalne moči npr. zahteva drugačno število vaj kot vadba za povečanje vzdržljivosti v moči);
- vključujemo vsaj eno vajo za vsako večjo mišično skupino;
- primerno organizacijo treninga (Petrović idr., 2005).

V kakšnem zaporedju bomo izvajali vaje, je odvisno predvsem od tega, kaj želimo doseči – katere mišične skupine želimo obremeniti. Poznamo različne kombinacije zaporedja vaj in različne tipe obremenjevanja telesa, tako da moramo predvsem razmišljati o cilju, kaj želimo z vadbo doseči, in glede na cilj določiti zaporedje vaj.

2.1.2.9. Pogostost vadbe

Pogostost vadbe je odvisna od ciljev vadbe, sposobnosti obnove organizma in časa, ki ga imamo na voljo za vadbo (Petrović idr., 2005). Določanje pogostosti vadbe je poseben način določanja vadbene intenzivnosti. Vadbena pogostost lahko določamo tako, da določimo, koliko vadbениh enot bomo izvedli v določenem mikrociklu (običajno en teden) (Ušaj, 2003). Posebej je potrebno opozoriti na pojav pretreniranosti, do katerega lahko pride zaradi prevelike pogostosti vadbe; zavedati se moramo, da več ni vedno tudi bolje.

2.1.2.10. Počitek med vajami

Počitek je namenjen predvsem obnovi zmogljivosti organizma za ponovni napor. Ta faza je lahko zelo različna in je odvisna od zmogljivosti vadečega in njegove treniranosti, predvsem pa od napornosti pri vadbi (Ušaj, 2003).

2.1.2.11. Izvedba vaj

Pri vsaki vaji ločimo začetni in končni položaj, tehniko izvedbe, hitrost izvedbe in dihanje.

Začetni položaj je izjemno pomemben, saj oblikuje ves nadaljnji potek gibanja. V začetnem položaju definiramo postavitev telesa, prijem, s katerim držimo orodje, še zlasti pa se posvetimo predelom telesa, kjer obstaja večja nevarnost poškodbe (npr. hrbtenici) (Petrović idr., 2005). S fiziološkega vidika pomeni različen začetni položaj (kot v sklepih) različno raztegnjeno mišico ob začetku krčenja. Zato različno dolge sarkomere in možnost vzpostavitve različnega števila prečnih mostičev pomeni različno silovitost, s katero se lahko mišica krči (Ušaj, 2003).

Končni položaj je povezan z varnostjo in učinkovitostjo vaje. Gib je varen, če ga naredimo v obsegu, ki ga dovoljuje anatomija našega telesa, oziroma sledimo funkcionalnosti obremenjenih sklepov. Prav tako velja, da vaja, ki ni izvedena v optimalnem obsegu gibanja, hitro postane neučinkovita (Petrović idr., 2005).

Tehnika izvedbe se menja od vaje do vaje in je odvisna od položaja telesa, dela telesa, ki ga krepimo, rekvizita itd. Hitrost in razlike v dinamiki izvedbe so popolnoma odvisne od cilja vadbe. Hitrejša je izvedba, bolj vadimo hitro in eksplozivno moč (krčijo se predvsem bela mišična vlakna); počasnejša je izvedba, večji je poudarek na vzdržljivosti (rdeča mišična vlakna). Obstajajo tudi razlike v hitrosti izvajanja znotraj ene same ponovitve; ponavadi gre za hiter in eksploziven začetek ter počasno zaključevanje gibanja. Dihanje je za kvalitetno in varno vadbo ključnega pomena, zato posvečamo dihanju predvsem na začetku (dokler ne postane avtomatizirano), veliko pozornosti. Razlikuje se od vaje do vaje (Petrović idr., 2005).

2.1.2.12. Določanje intenzivnosti obremenitve

Obremenitev je odvisna od teže bremena, števila ponovitev, števila serij in dolžine odmora, itd.

Intenzivnost pri vadbi moči je opredeljena z velikostjo bremena, hitrostjo izvedbe in dolžino odmora. Osnovno načelo je velikost bremena, ki ga premagujemo pri vadbi (Ušaj, 2003). Velikost bremena je določena z odstotki maksimalnega naprežanja, s tako

imenovano mejno težo (MT). To je maksimalno breme, ki ga lahko posameznik enkrat premaga s posamezno mišico ali mišično skupino. MT lahko izmerimo ali pa določimo z uporabo preglednice. Drugo možnost uporabimo, kadar nismo sposobni 100-odstotno aktivirati mišične skupine ali kadar obstaja verjetnost poškodbe pri maksimalni obremenitvi (Petrović idr., 2005).

Tabela 1: Odstotek mejne teže glede na največjo število ponovitev

Odstotek mejne teže	100	95	90	86	82	78	75	73	70	67	60	49
Največje št. ponovitev	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15

(Povzeto po Baechle in Earle, 2000)

Intenzivnost pri aerobni vadbi je lahko določena z odstotki maksimalnega srčnega utripa, hitrostjo gibanja, nastavitvijo upora, ki nam ga omogoča naprava (tekaška steza), dolžino odmora, vsebnostjo laktata v krvi, deležem porabe kisika, največjo porabo kisika itd.

2.1.3. Vadba za povečanje mišične mase

2.1.3.1. Zgradba mišice

Mišice so zgrajene iz nekaj 100 do nekaj 100.000 mišičnih celic. Mišična celica (miofibrila) je sestavljena iz mišičnih vlakenc (miofibril), ta pa iz mišičnih nitk (miofilamentov). Prav tako je mreža vezivnega tkiva integralni del mišic. V sarkoplazmi mišične celice so poleg miofibril še mitohondriji, sarkoplazemski retikulum, transverzalni tubuli, jedra pod sarkolemo, zrnca glikogena, kapljice trigliceridov, mioglobin itd. Krčljivi del mišične celice so miofibrile. Miofibrile so obdane z mitohondriji ter prečnim in vzdolžnim tubularnim sistemom cevok (Lasan, 2004).

V miofibrili so tri vrste proteinov:

- krčljivi proteini – neposredno sodelujejo pri mišični kontrakciji (miozinski in aktinski miofilamenti),
- uravnavni proteini – skupaj s kalcijem uravnavajo fazo krčenja in sprostitve (tropomiozin, troponin),
- strukturni proteini – tvorijo ogrodje miofilamentov (protein M na sredini H pasu povezuje miozinske molekule; alfa aktin tvori Z linijo; titin pripenja miozinsko nitko na Z linijo) (Lasan, 2004).

2.1.3.2. Povečanje mišične mase je povezano z dvema pojmom

HIPERTROFIJA

Fiziološki presek mišice je namišljen presek skozi mišico, ki preseka vsako mišično vlakno pravokotno glede na njegov potek. Do povečanja mišične mase in s tem tudi do večjega preseka pride predvsem zaradi fiziološke hipertrofije mišice. Fiziološka hipertrofija mišice pomeni predvsem povečanje števila aktinskih in miozinskih vlaken v posameznem mišičnem vlaknu, večjega sarkoplazemskega retikuluma in posledično tudi znotraj celične tekočine. Zaradi tega se vlakna zadebelijo, kar se navzven kaže kot povečan presek celotne mišice. Mišica hipertrofira tudi zaradi hipertrofije vezivnega tkiva, včasih pa tudi zaradi večjega števila kapilar (Ušaj, 2003).

HIPERPLAZIJA

Hiperplazija mišic pa je pojav, vzdolžne delitve mišičnih vlaken – cepljenje. Pojav še vedno raziskujejo (Ušaj, 2003). Hiperplazija pomeni, da se pri treningu moči poveča število mišičnih celic. Raziskave so pokazale, da je to možno na dva načina. Prvi način je preko satelitskih celic (te ležijo med osnovnim slojem in plazemsko membrano), drugi pa preko vzdolžne (longitudinalne) delitve mišičnih celic. V posebnih pogojih, kot so stres, živčno-mišične bolezni in mišične poškodbe, se satelitske celice lahko razvijejo v nova mišična vlakna (McArdle, Katch in Katch, 1996).

2.1.3.3. Vplivi na razvoj mišične mase

Zastavi se vprašanje, kaj vpliva na mišično maso.

Šest poglavitnih dejavnikov, ki imajo pomemben vpliv pri rasti mišic, oziroma pri povečanju mišične mase:

- genetika,
- telesna aktivnost,
- pravilna in uravnotežena prehrana,
- hormonsko ravnovesje,
- aktivnost živčnega sistema,
- zunanji dejavniki (McArdle idr., 1996).

2.1.3.4. Vpliv genetike na razvoj mišične mase

- Razlike v spolu

Če primerjamo maksimalno moč ženske in moškega, bi ženske pri istem treningu dosegle le 2/3 tistega, kar bi dosegli moški. Prvi razlog za to je razlika v količini testosterona, drugi razlog pa je različna telesna zgradba, ki je določena s spolom, oziroma z geni. V genih je določeno, ali bo otrok moškega ali ženskega spola. Fantom je dano, da imajo več mišic, oziroma več mišične mase. Hormonsko sproščanje, oziroma proizvodnja, se začne v puberteti. Takrat začnejo dečki proizvajati več testosterona. Testosteron je pomemben za proizvodnjo beljakovin znotraj mišičnih (in drugih) celic. Beljakovine pa so osnova za rast in razvoj mišic. To je razlog, da lahko fantje v kasnejših obdobjih razvijejo več mišične mase (Sprague, 1996).

Prav tako pa obstajajo razlike tudi pri moških. Lahko si predstavljamo dva moška, ki imata popolnoma enak trening, z enakim številom ponovitev in enakim številom serij. Kljub popolnoma enakemu treningu bo njun rezultat lahko popolnoma različen. Ta razlika nastane zaradi danosti (dednost) za proizvodnjo testosterona. Druga genska razlika je v številu testosteronskih receptorjev na površini mišične celice (preko katerih se testosteron vključuje v mišično celico, čeprav lahko izbere tudi direktno pot). Testosteronski receptorji so pomembni za gradnjo mišic, ker večje število teh receptorjev pomeni večjo možnost, da se bo testosteron vključil v celico. Ni pa nujno, da se posamezni genetski programi za proizvodnjo testosterona in receptorjev povezujejo. To pomeni, da lahko nekdo podeduje veliko sposobnost proizvodnje testosterona, ne pa tudi receptorjev molekul testosterona. Nekdo ima lahko veliko srečo in podeduje veliko obojega, kar pomeni, da bo lahko proizvedel veliko količino mišične mase (Sprague, 1996).

- Kostni, vezi in kite

V genih je zapisano, kakšno morfologijo telesa bomo imeli (velikost, velike roke, kratke noge itd.). Strukturne razlike vplivajo na moč in mišični potencial tudi med dvigalci uteži istega spola. Najbolj enostaven primer je ta, da lahko večje kosti pripenjajo več mišic. Pri treningu moči moramo upoštevati, da se kite in vezi počasneje prilagajajo kot same mišice. Nič torej ne pomaga, če se v razmeroma kratkem času pridobi veliko količino mišične mase, kite in kosti pa se temu niso mogle prilagoditi. Tako se znatno poveča možnost za poškodbe – ruptures in odtrganine kit ter mišic (Sprague, 1996).

- Oblika mišic

Mnogi se sprašujejo, ali lahko spremenijo osnovno obliko mišic, ki jim je dana ob rojstvu. To ni mogoče, saj to osnovno obliko podedujemo. Res pa je, da se s treningom z utežmi (vadba za povečanje moči, mišične mase), ta oblika lahko do določene mere spremeni. Torej lahko rečemo, da s treningom z utežmi lahko selektivno vplivamo na povečanje in dodajanje mišične mase, kar naj bi bil primarni cilj. Res pa je, da se z dodatno mišično maso osnovna oblika mišic ne bo spremenila (Sprague, 1996).

- Tip mišičnih vlaken

Ena izmed raziskav glede tipa mišičnih vlaken je bila narejena na 14 moških, ki so v fitnesu izvajali počepe (8 tednov). Imeli so 3 treninge tedensko, izvajali pa so 3 serije počepov s šestimi ponovitvami. Biopsija vastusa lateralis je pokazala, da se z omenjenim treningom tip mišičnih vlaken ni dramatično spremenil (počasna vlakna se niso spremenila v hitra). Dejstvo je, da bo tip mišičnih vlaken, ki smo ga podedovali, v osnovi ostal isti celo življenje ne glede na trening, ki ga bomo izvajali. Vendar je tudi res, da lahko z določenim, dolgotrajnim treningom le nekoliko vplivamo na tip mišičnih vlaken. Tako naj bi se lahko vlakna tipa IIb transformirala v vlakna tipa IIa. To se lahko zgodi s počasnim procesom mišične hipertrofije (McArdle idr., 1996).

2.1.3.5. Prehrana

Prehrana je pri pridobivanju mišične mase zelo pomembna. Pomembno je pravilno razmerje med posameznimi skupinami živil (ogljikovi hidrati, beljakovine, maščobe).

BELJAKOVINE

Nekateri posamezniki verjamejo, da brez velike količine zaužitih beljakovin ne bodo povečali mišične mase. Znanstvene študije pa dokazujejo, da posamezniki, ki želijo povečati mišično maso, potrebujejo le nekoliko več beljakovin kot povprečni ljudje (1,5 do 3 g na kilogram puste telesne mase za športnike). Veliko dvigovalcev uteži in bodybuilderjev uživa ogromne količine beljakovin, saj mislijo, da bodo tako dosegli večjo in hitrejšo rast mišic. Priporočljivo je, da naj bi športniki, ki se ukvarjajo z dviganjem uteži, uživali 50 % več beljakovin, kot je priporočena vrednost za nešportnike. Paziti je potrebno, da ne vnesemo prevelike količine beljakovin, saj s tem prekomerno obremenjujemo jetra in ledvice. Nekateri strokovnjaki trdijo, da lahko prevelik vnos

beljakovin povzroči osteoporozo ali celo raka. Pri ljudeh s povišano ravnijsko insulina pa se lahko, zaradi prevelikega vnosa beljakovin, poveča tveganje za nastanek sladkorne bolezni (Sprague, 1996).

Brez dvoma so proteini in aminokisljine najbolj uporabljen dodatek k športni prehrani. Kljub ključni vlogi, ki jo imajo pri sintezi in obnovi mišičnega tkiva ter hipertrofiji same mišice, je lahko njihovo dodajanje k redni prehrani velikokrat vprašljivo. Priporočena dnevna potreba po beljakovinah je 1,2 do 1,8 g/kg telesne teže dnevno. Williams s sodelavci (2004) je preučeval 7 netreniranih posameznikov, ki so v 10 tednih, ob redni vadbi, uživali prehranske dodatke, ki so vsebovali glukozo in aminokisljine. Ugotovili niso nobenih pozitivnih učinkov prehranskih dodatkov na moč posameznika.

Beljakovinski dodatki

- Beljakovine iz sirotke

Sirotka je ena izmed dveh glavnih beljakovin v mleku. Šele pred nekaj leti so z dvema procesoma (mikrofiltracija, ionska izmenjava) uspeli ločiti beljakovine od laktoze in maščob. Beljakovine iz sirotke veljajo za najboljšega spodbujevalca imunskega sistema. Vsebujejo veliko koncentracijo BCAA aminokisljin, ki so pomemben člen pri razvoju mišic in obenem prve beljakovine, ki jih telo uporablja. Vsebujejo quadra peptide, ki dokazano zmanjšujejo bolečino (pomagajo pri zmanjševanju mišičnega vnetja po intenzivnem treningu z utežmi). Imajo tudi lastnost stimuliranja nastajanja IGF-1 in izboljšujejo sintezo beljakovin. Dokazali so tudi, da imajo beljakovine iz sirotke velik vpliv na zdravje, saj zmanjšujejo infekcije in zavirajo nastanek raka (Pokorn, 1991).

- Kazeinske beljakovine

Kazein je soliden vir beljakovin in je na trgu prisoten že nekaj časa. Skuta ni v resnici nič drugega kot svež, čist kazein z nekaj laktoze in kalcija. Kazein vsebuje velik odstotek glutamina, ta pa pomaga varovati mišično maso med intenzivnim treningom (Pokorn, 1991).

- Sojine beljakovine

Sojine beljakovine vsebujejo visok odstotek glutamina, arginina in BCAA aminokisljin. Več študij je pokazalo, da lahko uživanje sojinih beljakovin spodbudi večje izločanje tiroksina, tiroidnega stimulativnega hormona, in insulina, kot uživanje drugih beljakovin.

Tiroksin pa je poglavitni pri uravnavanju metabolizma (večje porabe energije) (Pokorn, 1991).

- Jajčne beljakovine

So zelo kakovosten spekter aminokislin. Sicer pa praški, pridobljeni iz jajčnih beljakovin, niso kakovostni, saj jih pridobijo izključno s pregrevanjem in s tem uničijo ogromno aminokislin. Bolje je skuhati jajce ter pojesti samo beljak (Pokorn, 1991).

KREATIN

Kreatin je sestavni del našega telesa in je sestavljen iz treh aminokislin: arginina, glicina in metionina. V človeškem telesu ga je kar 95 % v skeletnih mišicah, kjer zagotavlja energijo, predvsem pri hitrih in eksplozivnih gibih. Človek dobi kreatin iz hrane (ali pa iz dodatkov k prehrani, kot je npr. kreatin monohidrat). Če ga v hrani ni dovolj, kar je značilno predvsem za vegetarijansko prehrano, ga človeško telo samo sintetizira v jetrih, pankreasu, oziroma v ledvicah, iz aminokislin arginina, glicina in metionina. Koliko kreatina je v posamezniku, je odvisno predvsem od njegove mišične mase, saj je, kot je že bilo omenjeno, večina kreatina v skeletnih mišicah. Povprečna oseba moškega spola, teža 70 kg, naj bi imela v svojem telesu naenkrat okoli 120 gramov kreatina. Seveda se ta številka močno poveča pri osebah, ki imajo večjo količino mišične mase. Pri ljudeh, ki imajo več mišične mase, pa je večja tudi dnevna poraba kreatina, ki je za povprečnega nešportnika okoli 2 g na dan. Kolikšna je, je močno odvisno od vrste športne aktivnosti, intenzivnosti treninga in seveda količine mišične mase (Grom, <http://www.aricom.si/clanek01.htm>).

V študijah so bile ugotovljene vsaj tri pozitivne lastnosti kreatina v ergogene namene. To so:

- Povečanje volumna mišičnih celic: večja količina kreatina v mišičnih celicah pomeni tudi večjo količino vode. Tako mišica izgleda bolj polna in zato tudi večja. Poleg tega pa večja količina vode spodbudi anabolne procese v mišičnih celicah. Efekt večje polnosti opazimo že po nekaj dneh uživanja večjih količin kreatina (Grom, <http://www.aricom.si/clanek01.htm>).

- Kreatin kot skladišče energije: v mišičnih celicah se kreatin nahaja v dveh oblikah: kot prosti kreatin in kot kreatin fosfat. Da lahko pride do mišične kontrakcije, je potrebna energija. V prvih nekaj sekundah se za to uporablja ATP, vendar ga je v mišicah dovolj le za približno 10 sekund; ko se ta količina porabi, ga mora telo na novo proizvesti.

Tukaj pride do izraza kreatin fosfat, ki je trenutno na voljo, saj s pomočjo dela te molekule pride do obnovitve ATP-ja. Trajanje tega vira je odvisno od količine prisotnega kreatin fosfata. Večja je njegova količina, kasneje bo telo prešlo na pridobivanje energije iz drugega vira. To je pridobivanje energije s pomočjo procesa ki ga imenujemo glikoliza in katerega stranski produkt je mlečna kislina. Tvorjenje mlečne kisline pa je razlog za bolečine v mišicah, ki jih občutimo med izvajanjem vaje in zaradi njih ponavadi vajo tudi prekinemo (Grom, <http://www.aricom.si/clanek01.htm>).

- Pospešena sinteza beljakovin: kreatin naj bi pospešil sintezo mišičnih beljakovin aktina in miozina (povezano s prvo točko). Če se poveča količina teh beljakovin, se poveča tudi sposobnost mišice za opravljanje dela (Grom, <http://www.aricom.si/clanek01.htm>).

Pogosto vprašanje je, koliko kreatina potrebujemo. Številne študije so pripeljale do naslednjih ugotovitev:

- Zaloge kreatina v skeletnih mišicah lahko napolnimo zelo hitro, če količino konzumiranega kreatina povečamo za nekaj dni na 30 do 40 gramov. Vendar naj bi faza polnjenja trajala maksimalno štiri dni, saj je bilo ugotovljeno, da telo (ob uporabi 30 g kreatin monohidrata pri 85 kg težkih atletih) že po prvem dnevu izloči 40 % konzumirane količine, v drugem 61 %, tretjem 68 % itd. Torej se že v drugem dnevu polnjenja izgubi več kot polovico vrednosti, ki smo jo vložili v nakup kreatina (Grom, <http://www.aricom.si/clanek01.htm>).

- Podobno je bilo ugotovljeno, da se takrat, ko je telo napolnjeno s kreatinom, potrebna količina za vzdrževanje napoljenosti giblje od 5 do 10 gramov. Vendar se tudi ob nekajdnevni opustitvi konzumiranja kreatina, uskladiščena količina zelo malo spremeni (Grom, <http://www.aricom.si/clanek01.htm>).

- Za transport kreatina je potreben hormon insulin, zato naj bi skupaj s kreatinom konzumirali nekaj enostavnih ogljikovih hidratov, ki povečajo trenutno količino insulina. Vendar je potrebno biti pri tem zelo previden, saj potrebna količina enostavnih ogljikovih hidratov lahko privede do kopičenja maščob. Avtor raje priporoča, da se dnevno količino kreatina razdeli na čim več manjših odmerkov (zmešanih z veliko vode). Tako je potreba po insulinu za transport kreatina dosti manjša in ni potrebno konzumirati dodatnih kalorij. V praksi se, v fazi polnjenja, ki naj bi trajala približno teden dni, uporablja od 30 do 40 g kreatin monohidrata dnevno, razdeljenega v več dnevnih odmerkov po 5 g. Po tednu polnjenja, naj bi bila dnevna vzdrževalna količina od 5 do 10 g. Na osnovi spoznanj prebranih študij je Grom prišel do ugotovitve, da je ta količina pretirana in večino kreatina izgubimo z urinom. Grom uporablja kreatin le dva dni na vsakih štirinajst dni, ko

konzumira 40 gramov, razdeljenih v več dnevni odmerkov. Na dan treninga (enkrat do dvakrat tedensko), pa konzumira 10 gramov štiri ure pred začetkom treninga in 10 gramov eno uro pred treningom. Na ta način je dosegel podobne rezultate v mišični polnosti, kljub veliko manjši količini konzumiranega kreatina ter veliko boljše rezultate na treningu (intenzivnost treninga) – verjetno zaradi večje količine kreatina, ki je dostopna med treningom (Grom, <http://www.aricom.si/clanek01.htm>).

2.1.3.6. Pomen hormonov pri treningu moči

Vadba moči izzove številne akutne (trenutne) fiziološke odgovore in kronične adaptacije, ki so odločilnega pomena za povečevanje mišične moči, hipertrofije in lokalne mišične vzdržljivosti. Največji pomen za izvedbo vadbe in posledično spremembo tkiva, ki ga z njo izzovemo, ima nevroendokrinski sistem. Hormonske spremembe se zgodijo v specifičnem okolju, kot posledica vadbe moči. Akutno povečanje koncentracije hormonov v krvi (vzrok je lahko v povečanem izločanju, zmanjšanju porabe s strani jeter, zmanjšanju volumna krvne plazme ali zmanjšanju razgradnje), lahko pomeni večjo verjetnost interakcije z receptorji ciljnih celic ali pa receptorji znotraj celice (v jedru ali citoplazmi). Poleg sprememb v koncentraciji hormonov, ima na celične spremembe velik vpliv še število dostopnih receptorjev. Stik z receptorji izzove številne spremembe, ki v zaključku pripeljejo do specifičnega učinka, kot je povečanje sinteze mišičnih proteinov (Kreamer in Ratamess, 2005).

Vadba moči predstavlja morda najbolj učinkovit dražljaj za izzivanje akutnih hormonskih odgovorov in posledičnih adaptacij tkiva. Pravilno zasnovana vadba moči in ustrezno spreminjanje njenih parametrov (intenzivnost, količina, izbor vaj in njihovo zaporedje, hitrost ponovitev), lahko zagotavlja optimalen nevroendokrinski odgovor (Kreamer in Ratamess, 2005).

Nabor večjega števila mišičnih vlaken omogoča večjo interakcijo med hormoni in tkivom. Torej je aktivacija mišičnega tkiva predhodnik anabolizma (sinteza snovi, v našem primeru mišičnih proteinov). Tako na hormonski odziv zaradi vadbe moči v veliki meri vpliva, tako vadbeni program, kot tudi genske dispozicije, spol, raven treniranosti in nenazadnje sposobnost adaptacije. Ker je preoblikovanje tkiva dvosmerni proces, ki se začne s kataboličnim procesom tkiva med vadbo (razgrajevanje mišičnih proteinov) in nadaljuje z anaboličnim procesom po vadbi, v času regeneracije, je jasno, da igrajo ključno vlogo v tem procesu, tako anabolni, kot katabolni hormoni (Kreamer in Ratamess, 2005).

- Testosteron

Koncentracija testosterona se uporablja kot fiziološki pokazatelj za ugotavljanje anaboličnega stanja v telesu. Testosteron neposredno vpliva na skeletne mišice, hkrati pa posredno povzroča spremembe v stanju proteinov v mišičnih vlaknih, s tem ko pospešuje izločanje ravnega hormona, kar ima za posledico sintezo in sproščanje IGF iz jeter. Vpliva pa tudi na živčni sistem, saj je v interakciji z nevroreceptorji. To povzroči povečanje količine nevroreceptorjev in vpliva na strukturne beljakovine, kar v živčno-mišični povezavi povzroči spremembe v moči dražljaja. S tem lahko vpliva na povečanje proizvodne sile mišice (Kreamer in Ratamess, 2005).

- Rastni hormon

Rastni hormon spodbuja razvoj mišic in kosti ter pomaga uravnavati presnovo. Pospešuje tvorbo beljakovin, zvišuje porabo glukoze, predvsem v mišicah, in zavira tvorbo maščobnega tkiva. Dolgotrajnejši učinki ravnega hormona – preprečitev absorpcije in uporabe sladkorjev s posledičnim zvišanjem krvnega sladkorja, povečanje nastajanja maščob in njihove koncentracije v krvi – nasprotujejo njegovim neposrednim učinkom. Ti učinki ravnega hormona so pomembni, ker se mora telo med stradanjem prilagoditi na pomanjkanje hrane. Skupaj s kortizolom vzdržuje primerno raven glukoze v krvi, potrebno za možgane, ter mobilizira maščobe iz maščobnih zalog, ki so uporabne kot alternativni vir energije v telesu. Rastni hormon tudi spodbuja tvorbo in sproščanje ravnih dejavnikov, od katerih je najpomembnejši insulinu podoben IGF-I (Byrnes, Fleck in McCall, 2003).

- Kortizol

Kortizol je glukokortikoid; vpliva predvsem na metabolizem ogljikovih hidratov (Lasan, 2002). Glukokortikoidi se sproščajo iz nadledvične skorje kot odziv na napor pri vadbi. Med njimi pripisujejo kortizolu 95 % vseh glukokortikoidnih aktivnosti. Kortizol ima razgradne funkcije, ki imajo večji vpliv na mišična vlakna tipa II. Okoli 10 % kortizola je prostega, medtem ko ga je približno 15 % vezanega na albumin, 75 % pa na kortikosteroidni vezni globulin. V perifernem tkivu kortizol pospešuje razgradnjo proteinov in zavira sintezo proteinov v mišičnih celicah, kar se odraža v večjem sproščanju lipidov in večji količini aminokislin v obtoku. Zaradi svoje velike vloge pri preoblikovanju tkiva se akutne in kronične spremembe kortizola, med vzdržljivostnim treningom pogosto nadzorujejo (Kreamer in Ratamess, 2005).

- Insulinu podobni faktorji rasti (IGF)

IGF-ji so strukturno povezani z insulinom in posredujejo pri številnih dejavnostih rastnih hormonov. IGF-ji so majhni polipeptični hormoni, ki se izločajo, medtem ko jih proizvajajo jetra kot odziv na DNA sintezo, spodbujeno s strani rastnih hormonov (GH). IGF-ji povečujejo sintezo proteinov med vzdržljivostnim treningom in mišično hipertrofijo. Nedavno so opozorili na pomembnost teh hormonov, posebej IGF-1, saj je imunost IGF-1 pri diabetičnih podganah preprečila sintezo proteinov po vzdržljivostni vadbi (Kreamer in Ratamess, 2005).

- Insulin

Insulin pomembno vpliva na sintezo mišičnih proteinov, še posebej tako, da zmanjšuje katabolizem tkiva, vendar le takrat, ko je na voljo dovoljšnja koncentracija aminokislin v krvi. Koncentracija insulina v krvi je linearno odvisna od sprememb ravni krvne glukoze. Insulinski učinek se poveča, če se pred, med in po vadbi za povečanje moči zaužije ogljikohidratni proteinski napitek. Brez tega napitka se koncentracija insulina med vadbo dokazano zniža. Podatki raziskav močno podpirajo uživanje ogljikovih hidratov, aminokislin ali kombinacije obeh, in sicer pred, med in takoj po vadbi, s stališča največjega učinka insulina na anabolizem mišičnega tkiva. Dodajanje omenjenih snovi pred in med vadbo je posebej priporočljivo za povečanje sinteze proteinov, saj učinkovito izkorišča povečanje mišičnega krvnega pretoka, kar se odraža v povečani dostavi aminokislin v mišice (Kreamer in Ratamess, 2005).

2.1.3.7. Metode za povečanje mišične mase

Značilno za te metode so manjša bremena in večje število ponovitev (Ušaj, 2003). Vadba naj poteka vsaj dva- do trikrat tedensko za isto mišico – mišično skupino (McArdle idr., 1996). Najbolj tipične metode za povečanje mišične mase so:

- STANDARDNA METODA I

Uporablja enako maso bremena, okrog 80 % MT (mejne teže bremena), večje število ponovitev (8- do 10-krat), v več serijah (3 do 5), odmor med serijama traja 3 do 5 minut.

- STANDARDNA METODA II

Uporablja spreminjanje mase bremena v smeri njenega povečevanja.

Primer:	70 % MT	12-krat
	80 % MT	10-krat
	85 % MT	7-krat
	90 % MT	3- do 5-krat

Odmor med serijami traja najmanj 5 minut.

- METODA PIRAMIDE

Uporablja spreminjanje mase v smeri njenega povečevanja in zmanjševanja.

Primer:	80 % MT	7-krat
	85 % MT	5-krat
	90 % MT	3-krat
	85 % MT	5-krat
	80 % MT	7-krat

Odmor med serijami traja najmanj 5 minut.

- METODA BODY BUILDING I

Značilnosti te metode so srednje veliko breme in veliko število ponovitev.

Primer:	60 do 70 % MT	15- do 20-krat
---------	---------------	----------------

Število za eno serijo. Navadno 3 do 5 serij z vmesnim odmorom 3 do 5 minut.

- METODA BODY BUILDING II

Uporablja večje breme in manj ponovitev.

Primer:	85 do 95 % MT	5- do 10-krat
---------	---------------	---------------

Število ponovitev velja za eno serijo. Navadno se opravi 3 do 5 serij z odmorom, ki je daljši od 5 minut (Ušaj, 2003).

2.1.4. Izguba maščobne mase

Najprej je potrebno povedati, da obstajajo razlike v deležu maščobne mase med spoloma. Medtem ko se šteje, da je moški zelo suh, če ima 7 % maščobne mase in manj, je za ženske zelo malo že 18 % in manj, zato se jo že pri tem deležu šteje za zelo suho. To je potrebno vedeti, preden se posvetimo izgubljanju maščobne mase (Bean in Wellington, 1995).

2.1.4.1. Maščobe

Maščobe so kemijsko sestavljene iz ogljika, kisika in vodika ter vedno zgrajene iz ene molekule glicerola in treh maščobnih kislin. Maščobna kislina je sestavljena iz maščobne verige na eni in kislinske verige na drugi strani. Prva je v vodi netopna ali hidrofobna, druga pa je v vodi topna, oziroma hidrofilna. Od tega, kako je maščobna veriga sestavljena (dolžina, nasičenost, nenasičenost), so odvisne lastnosti posameznih maščobnih kislin. Maščobne kisline so sestavljene iz ogljikovih atomov, ki so med seboj povezani z enojno vezjo ali tudi dvojnimi vezmi. Tako maščobe v grobem delimo na nasičene (nimajo dvojne vezi) in nenasičene (imajo vsaj eno dvojno vez) (Rotovnik Kozjek, 2004).

2.1.4.2. Vrste maščob

Poznamo štiri glavne skupine prehranskih maščob:

- nasičene maščobe,
- transmaščobe (delno hidrogenirana olja),
- enkrat nenasičene (mononenasičene) maščobe,
- večkrat nenasičene (polinenasičene) maščobe (Maščobe, 2004).

- Nasičene maščobe

Najdemo jih predvsem v hrani živalskega izvora, nimajo dvojnih vezi in so stabilne, to pomeni, da težko spremenijo svojo strukturo. Telo jih lahko uporabi le za tvorbo energije in zaloge energije (telesne maščobe) ter varovanje organov pred telesnimi poškodbami. Ločimo kratke, srednje in dolge nasičene maščobne kisline. Dolge nasičene maščobne kisline negativno vplivajo na naše zdravje, saj dvigujejo raven trigliceridov in LDL holesterola v krvi ter močno obremenjujejo naš prebavni sistem. Kratke in srednje dolge

maščobne kisline imajo drugačen potek presnove, zato manj obremenjujejo naše telo. So najprimernejše za kuho, peko in cvrtje, seveda v primeru, da je to res potrebno (vsekakor je bolj zdravo peči in kuhati brez maščob) (Rotovnik Kozjek, 2004).

- Mononenasičene maščobe

Med ogljikovimi atomi imajo enojne vezi in eno samo dvojno vez. Najbolj znana je oljna kislina (maščobna kislina omega 9), ki predstavlja večji del maščobnih kislin v olivnem olju. Zaradi dvojne vezi so mononenasičene maščobne kisline že veliko bolj nestabilne kot nasičene in zato manj primerne za kuho in peko. Za razliko od nasičenih pa telesu dajejo ne le energijo, temveč imajo tudi ugoden vpliv na naše zdravje. Znižujejo namreč raven trigliceridov in slabega LDL holesterola ter zmanjšujejo nevarnost srčnih obolenj. Poleg tega pozitivno vplivajo na občutljivost celic na insulin in tako zmanjšajo potrebo po njem. Preveč insulina namreč negativno vpliva na razgradnjo telesne maščobe, kar spodbuja njeno kopičenje in številne zdravstvene težave (Rotovnik Kozjek, 2004).

- Polinenasičene maščobe

Imajo med ogljikovimi atomi dve ali več dvojnih vezi. Njihove funkcije v telesu so številne (sodelujejo v procesu produkcije energije v telesu, sodelujejo pri transportu kisika po telesu, pomembne so za produkcijo hemoglobina, so tudi pomemben strukturni element membran celic, preko številnih mehanizmov pospešujejo regeneracijo po aktivnosti, pospešujejo presnovo, podpirajo imunski sistem itd.), zato jih telo nujno potrebuje za svoje delovanje. Nekaj jih telo lahko proizvede samo iz drugih maščobnih kislin, medtem ko dveh izmed njih ni sposobno tvoriti in ju je zato nujno potrebno vnašati s prehrano. Gre za linolno maščobno kislino (LA), ki sodi med polinenasičene maščobne kisline omega 6 (prva dvojna vez je na šestem ogljikovem atomu), in linolensko maščobno kislino (LNA), ki sodi med maščobne kisline omega 3 (Rotovnik Kozjek, 2004).

- Transmaščobe (delno hidrogenirana olja)

Transnenasičene maščobne kisline ali transmaščobe so trdne maščobe, ki ob prisotnosti kovinskega katalizatorja in vodika umetno nastanejo pri segrevanju tekočih rastlinskih olj (pri delnem hidrogeniranju) in jih v naravi ni mogoče najti. Zaradi tega procesa se veriga ogljikovih atomov ob nekaterih dvojnih (nenasičenih) vezeh v maščobnih kislinah pretvori v iztegnjeno obliko. Te maščobe so tako, kljub prisotnosti dvojnih vezi, pri sobni temperaturi v trdnem stanju, medtem ko ima nenasičena maščobna kislina v naravi, zaradi dvojne vezi, ukrivljeno obliko in je pri sobni temperaturi v tekočem stanju. Z neverjetno hitrostjo se večja število študij, ki dokazujejo njihovo škodljivost zdravju, in daljša se seznam obolenj, ki jih povzročajo (med drugim so tudi eden izmed bistvenih dejavnikov za nastanek rakastih obolenj). Bodimo pozorni

na etiketo "delno hidrogenirano rastlinsko olje", kakor jih označujejo na embalaži hrane (Rotovnik Kozjek, 2004).

2.1.4.3. Prebava in presnova maščob

Maščobne kisline kot take, ne potrebujejo svojega prenašalca, ker lahko prosto difundirajo skozi plazmalemo; vendar pa se maščobne kisline v krvi nahajajo v obliki trigliceridov, ti pa so preveliki, da bi sami od sebe prešli v celico. Posebne lipaze jih zato hidrolizirajo do maščobnih kislin in te nato vstopajo v celico, kjer se po potrebi shranijo ali pa uporabijo. Uravnavanje vstopa maščobnih kislin v celico je regulirano preko genov – glede na to, kakšna je količina hranil v telesu (McArdle idr., 1996).

Znotraj maščobnih celic pa se nahaja še hormonsko stimulirana lipaza, ki ima funkcijo razgradnje celičnih zalog in s tem spušča maščobne kisline iz celic v kri (McArdle idr., 1996).

V želodec so maščobe transportirane v obliki kapljic. Ko pridejo maščobe v tanko črevo, stimulirajo sproščanje snovi, ki sproži izločanje encimov trebušne slinavke. Prebava maščob poteka v tankem črevesju. V steni tankega črevesja so tubularne žleze, ki so ugreznitev sluznice. V teh žlezah sta dve vrsti celic: vrečaste, ki izločajo sluz in Panethove, ki izločajo fermente (amilaze, peptidaze in lipaze, ki razgrajujejo maščobe). Iz monogliceridov in digliceridov nastajajo glicerol in maščobne kisline (McArdle idr., 1996).

Absorpcija maščobnih kislin in glicerola je ločena. Glicerol prehaja v enterocite (celice v steni tankega črevesja) z difuzijo, maščobne kisline pa prehajajo skozi njihovo membrano le skupaj s solmi žolčnih kislin. V enterocitih se glicerol in maščobne kisline povežejo v trigliceride in s specifično beljakovino enterocitov sestavljajo hilomikron, ki prehaja v medceličnino in od tam v limfne žile. S tem se prepreči maščobna embolija v krvnih kapilarah (McArdle idr., 1996).

Pri prebavi so pomembne velike prebavne žleze, kot je trebušna slinavka, ki je žleza z zunanjim in notranjim izločanjem. Zunanji del ima skupno izvodilo v dvanajstnik in proizvaja različne fermente: tripsinogen, amilaze in lipazo, ki ob prisotnosti soli žolčnih kislin razgrajujejo maščobe. Naslednja žleza so jetra, ki so največji in najpomembnejši metabolni organ. Imajo veliko različnih funkcij, saj prebavljajo beljakovine, maščobe, ogljikove hidrate, hormone in vitamine. Ustvarjajo žolč, ki se shranjuje v žolčniku in se

izloča v dvanajstnik. V žolču so soli žolčnih kislin, ki emulgirajo maščobe, aktivirajo ferment lipazo iz trebušne slinavke in omogočajo prehajanje maščobnih kislin in vitaminov A, D, E, K skozi steno tankega črevesja. V jetrih nastajajo iz maščobnih kislin ketonska telesa. Po mastnem obroku bo potekala predvsem oksidacija maščobnih kislin, njihov preostanek pa bodo poslala naprej po krvnem obtoku. Tu bo potekala esterifikacija maščobnih kislin; te se bodo nato uskladiščile v maščobnih celicah (McArdle idr., 1996).

V vseh celicah poteka razgradnja maščob po skupni oksidacijski poti ogljikovih hidratov in beljakovin (Krebsov cikel in dihalna veriga), le če poteka sočasna razgradnja glukoze v piruvično kislino (McArdle idr., 1996).

2.1.4.4. Vplivi na presnovo maščob

Za izgubljanje maščobne mase sta pomembna predvsem dva dejavnika: telesna aktivnost, oziroma vadba in prehrana. Obstajajo še drugi dejavniki, npr. počitek, dednost, življenjski slog, vendar nimajo tako velikega pomena pri izgubljanju maščobne mase.

Veliko ljudi meni, da je za izgubljanje maščobe boljše dieta kot telesna aktivnost. Ali to drži? Ocai in Holloszy sta že leta 1969 dokazala, da to ne drži. Primerjala sta učinke diete in vadbe na telesno sestavo laboratorijskih podgan. Obe skupini sta po 18 tednih izgubili skoraj enako količino telesne teže. Ena skupina je težo izgubljala z dieto, druga pa s plavanjem. Izgubljena teža podgan, ki so plavale, je bila po odstotkih razdeljena takole: maščobna masa 78 %, mišična masa 5 %, minerali 1 % in voda 16 %. Izgubljena teža podgan, ki so bile na dieti, pa je bila po odstotkih razdeljena takole: maščobna masa 62 %, mišična masa 11 %, minerali 1 % in voda 26 %. Iz rezultatov je razvidno, da je telesna aktivnost boljše za izgubo maščobne mase (Sharkey, 1997).

Naslednja raziskava prikazuje, da je najboljša kombinacija telesne aktivnosti in pravilne prehrane. Testirali so 40 predebelih žensk, ki so bile razdeljene v 4 skupine. Prva je bila kontrolna skupina, druga skupina žensk je bila samo na dieti, tretja je izvajala samo vadbo z utežmi, medtem ko je bila četrta poleg izvajanja vadbe z utežmi tudi na dieti (Ballor, Katch, Becque in Marks, 1988).

Tabela 2: 8-tedenski program vadbe 40 predebelih žensk

	Kontrolna skupina	Skupina na dieti	Skupina vadbe z utežmi	Vadba z utežmi in dieta
Teža (kg)	-0,38 kg	-4,47 kg	+0,45 kg	-3,89 kg
Maščobna masa (kg)	-0,07 kg	-3,56 kg	-0,62 kg	-4,32 kg
Mišična masa (kg)	-0,31 kg	-0,91 kg	+1,07 kg	+0,43 kg

(Ballor, Katch, Becque in Marks, 1988)

Kot vidimo, je kontrolna skupina izgubila nekaj malega telesne teže (-0,38 kg), od tega večji delež mišične mase (-0,31 kg). Skupina, ki je bila samo na dieti, je izgubila največ telesne teže (-4,47 kg), od tega največ maščobne mase (-3,56 kg), vendar tudi nekaj mišične mase (-0,91 kg). Edina skupina, ki je celo pridobila na telesni teži, je bila skupina, ki je vadila z utežmi in imela enako prehrano kot do tedaj. Na telesni teži je pridobila 0,45 kg, vendar je bilo to na račun pridobitve mišične mase (+1,07 kg). Izgubila je tudi nekaj maščobne mase (-0,62 kg). Skupina, ki je izgubila največ maščobne mase (-4,32 kg), je bila skupina, ki je vadila z utežmi in bila tudi na dieti. Izgubila je 3,89 kg skupne telesne teže in pridobila 0,43 kg mišične mase. Tako je skupina, ki je izvajala vadbo z utežmi in bila hkrati na dieti, dosegla najboljše rezultate.

2.1.4.4.1. Vadba – telesna aktivnost

S telesno aktivnostjo (če ni pretiravanj), ne le porablamo maščobe, temveč tudi krepimo naše zdravje. Da bi s telesno aktivnostjo porabili odvečne maščobe, je potrebna prisotnost kisika. Iz tega sledi, da je potrebno izvajati aerobno aktivnost. Mnenja o tem, katera območja aerobnega napora so najprimernejša za izgubljanje maščob, so deljena.

Vadba naj vključuje tako aerobno vadbo (tek, hitra hoja, plavanje, tek na smučeh, veslanje, drsanje) kot vadbo moči. Nekateri menijo, da mora biti intenzivnost pri aerobni vadbi na nizkem nivoju (npr. med 55 in 70 % maksimalnega srčnega utripa) in trajanje aktivnosti dovolj dolgo (20 minut in več). Pomembno je tudi, da aerobno aktivnost izvajamo dovolj pogosto (7-krat na teden ali še pogosteje). Vadba moči naj vsebuje 8 do 10 vaj za vse večje mišične skupine. Število ponovitev naj bo 15 do 25, vadba pa naj poteka 3-krat tedensko (Sharkey, 1997).

Nekateri menijo, da je pri vadbi za izgubo maščobne mase pomembna predvsem skupna poraba kalorij in ne intenzivnost vadbe. Pri igri squash se npr. porabi približno 15 kalorij na minuto, torej v 30 minutah porabimo 450 kalorij. Pri igri golfa porabimo samo 5 kalorij na minuto, vendar ga igramo 3 ure, kar pomeni porabo 900 kalorij (Bean in Wellington, 1995).

2.1.4.4.2. Prehrana

Prehrana – dieta je prav tako pomembna pri izgubi maščobne mase. Z urejeno in pravilno prehrano lahko v veliki meri izgubimo odvečno maščobo. Večina strokovnjakov, ki se ukvarjajo s prehrano, svetuje naslednja razmerja vnosa živil glede na dnevno porabo energije:

- beljakovine 12 do 15 %,
- maščobe 20 do 30 %,
- ogljikovi hidrati 60 do 65 %,
- vitamini,
- minerali,
- vlaknine.

Splošni napotki so tudi, da naj bi bil pri vnosu maščob, odstotek nasičenih maščobnih kislin nizek. Pomembno je, da razdelimo vso hrano na 5 do 6 energijsko enakovrednih obrokov. To je edini način, da telo ne dela maščobnih rezerv. Človeško telo je naravnano tako, da porabi del hrane za zadovoljitev trenutnih potreb organizma, presežek pa shrani v obliki maščobnih rezerv. Ko torej razporedimo obroke na ves dan in ne jemo preveč naenkrat, onemogočimo kopičenje rezerv (Petrović idr., 2005).

Ugoden učinek na presnovo maščob imajo dietne vlaknine, ki zmanjšajo vsrkanje maščobnih kislin in holesterola iz prebavil. Dietne vlaknine so v polnozrnatih žitnih izdelkih ter v sadju in zelenjavi. V dnevni prehrani jih priporočajo od 27 do 40 gramov. To lahko dosežemo, če zaužijemo 200 g sveže zelenjave, 100 do 300 g sadja, 200 g črnega kruha in več žlic otrobov. Zlasti ugoden vpliv imajo lignini v ovsenih kosmičih in pektini v jabolkah, hruškah, jagodah, ribezu. Ti lahko znižajo holesterol v krvi za 10 % (McArdle idr., 1996).

DODATKI ZA HUJŠANJE

- Zeleni čaj

Raziskave so pokazale, da snovi (polifenoli), ki jih najdemo v zelenem čaju, močno upočasnijo pretvorbo škroba v krvni sladkor (do 23 %). Omenjene substance namreč zavirajo izločanje encima amilaze, ki je odgovoren za prebavo škroba (eden glavnih krivcev za nabiranje podkožnih maščobnih zalog). Tako se izognemo nenadnemu porastu sladkorja v krvi. Zeleni čaj je tudi antioksidant in zniževalec slabega LDL holesterola. Njegovo pitje je priporočljivo med oziroma pred obroki, ki vsebujejo škrob (Majerle, 2004).

- Karnitin

Nahaja se predvsem v mesu in mlečnih izdelkih. V telesu omogoča porabo maščob. Razbija trigliceride na manjše delce in omogoča njihov prenos skozi celične membrane, kjer se nato, s pomočjo mitohondrijev, porabijo za proizvodnjo energije. Priporočen odmerek je 2 do 4 grame eno uro pred vadbo (Majerle, 2004).

- Krom

Naravno se krom nahaja v mnogih zeliščih in začimbah, najbolj bogati z njim pa so črni poper, pivski kvas, gobe, žita ter nekatera zelenjava. To je eden izmed najpomembnejših mikroelementov v našem telesu. Ima namreč zelo pomembno vlogo pri regulaciji ravni sladkorja v krvi, saj uravnava delovanje insulina, enega izmed najpomembnejših anabolnih hormonov. Sodeluje pri vstopu insulina skozi celično steno. Kadar uživamo hrano, bogato z enostavnimi ogljikovimi hidrati, prične naše telo pospešeno izgubljati krom, zato začne proizvajati več insulina, kar lahko privede do odpornosti na insulin in posledično celo do diabetesa tipa II. Doziranje je 50 do 200 mikrogramov, jemljemo pa ga z obroki, ki vsebujejo ogljikove hidrate (Majerle, 2004).

- Efedrin

Po novem je posedovanje te substance kaznivo. Je zelo močan stimulan, podoben amfetaminu. Ko ga zaužijemo, se sprosti velika količina energije. Povzroča termogenezo (zvišana temperatura). Telo prične sproščati toploto, energijo zanjo pa črpa pretežno iz podkožne maščobe. Ta proces je nevaren, saj se lahko telo pregreje in pride do vročinske kapi. Zaradi potrebe po vedno večjih količinah lahko povzroči srčno

aritmijo, infarkt in celo smrt. Običajno doziranje se giblje od 12 do 25 mg 2- do 3-krat dnevno, vendar ne več kot 2 meseca (Majerle, 2004).

- Kofein

Skupaj s telesno vadbo pomaga pri kurjenju podkožne maščobe. Je stimulant centralnega živčnega sistema in vpliva na ledvica (kot diuretik), stimulira srčno mišico in sprošča gladke mišice. Priporočena količina je 100 do 200 mg 3-krat dnevno in pa 30 do 60 minut pred vadbo (Majerle, 2004).

3. Cilji

Glede na problem in predmet diplomskega dela smo določili naslednje cilje:

- oblikovanje in predstavitev individualnega programa za osebo, ki je želela pridobiti mišično in izgubiti maščobno maso;
- posebni cilji 6-mesečnega programa:
 - povečanje mišične mase vadeče;
 - zmanjšanje maščobne mase vadeče;
 - ugotavljanje posledic izvedenega programa;
 - ugotovitev, ali so bila izbrana sredstva primerna za vadečo.

4. Hipoteze

H1: Z zastavljenim programom vadbe se bo povečal delež mišične mase v telesu vadeče.

H2: Z zastavljenim programom vadbe se bo zmanjšal delež maščobne mase v telesu vadeče.

5. Metode dela

5.1. Vzorec merjencev

Pri izvedbi programa je bila vadeča edina merjenka. Program je bil individualen. Stara je bila 23 let, visoka 165 centimetrov in težka 53 kilogramov.

5.2. Spremenljivke

Spremljali smo naslednje spremenljivke: starost, spol, obsege, kožne gube, premere posameznih delov telesa, telesno težo, telesno višino, delež mišične in maščobne mase telesa ter prehrano.

5.3. Način zbiranja podatkov

Antropometrične meritve, ki smo jih uporabili za izračun telesne sestave, so bile izvedene 3-krat, in sicer pred začetkom programa (12. 10. 2005), po treh mesecih (5. 1. 2006) in po koncu 6-mesečnega programa (25. 4. 2006). Poleg tehtanja in merjenja telesne višine smo izmerili še kožne gube, obsege in premere različnih delov telesa. Merilec je bila vedno ista, za to delo strokovno usposobljena oseba.

Telesno višino smo merili z antropometrom (GPM, Sieberhegner, Zürich). Telesno težo smo merili na vseh treh testiranjih, zjutraj na tešče in po uriniranju. Merili smo jo na tehtnici (model KKW 2006, H. U. Peterman GmbH & Co. KG, Seefeld, Nemčija), ki hkrati prikazuje tudi odstotek maščobe in odstotek vode v telesu.

KOŽNE GUBE, OBSEGI IN PREMERI

Kožne gube, obsege in premere smo ob vsakem merjenju merili trikrat, upoštevali pa smo srednjo vrednost. Merilec je bila vedno ista, za to delo strokovno usposobljena oseba. Kožne gube smo merili s kaliperjem (Lange Skinfold Caliper, Cambridge Scientific Industries, Inc., Cambridge, Maryland), obsege s klasičnim merilnim trakom, premere pa s kljunastim merilom (GPM, Sieberhegner, Zürich). Kožne gube smo merili

tako, da je merilec kožno gubo prijel s prsti in pod prste položil kaliper, pri čemer je kožno gubo še vedno držal s prsti. Tako je opravil tri merjenja, upoštevali pa smo srednjo vrednost teh treh meritev. Obsege smo merili tako, da smo okoli dela telesa ovili merilni trak in bili pozorni na to, da merjenega dela telesa nismo stiskali z njim. Merilec je opravil tri merjenja, upoštevali pa smo srednjo vrednost dobljenih meritev. Premera smo izmerili v komolčnem (nadlahtnica) in kolenskem sklepu (stegnenica).

5.4. Metode obdelave podatkov

Dobljene rezultate smo obdelali v programu Microsoft Excel. Naredili smo obdelavo izmerjenih obsegov telesa, kožnih gub posameznih delov telesa in premerov kosti. S pomočjo izračunov smo jih pretvorili v odstotke maščobne in mišične mase. Za izračune smo uporabili naslednje formule: izračun somatotipa po formuli Heatha in Carterja (Bravničar, 1994), izračun maščobne mase po metodah Sloana in Weira, Jacksona in Pollocka, Mateigke, Durnina in Womersleyja ter Yuhasza (Bravničar, 1994), izračun mišične mase po metodah Mateigke in Martina (Bravničar, 1994). Za izračune komponent somatotipa smo uporabili formule Heatha in Carterja (Bravničar, 1994) ter Dequeta in Hebbelincka (1977, v Bravničar, 1994). Vse dobljene rezultate smo prikazali s pomočjo grafikonov in tabel v programu Microsoft Excel.

5.4.1. Odstotek maščobne mase

Odstotek maščobne mase smo izračunali po formuli Sloana in Weira (1970, v Bravničar, 1994), metodi Durnina in Womersleyja (1974, v Bravničar, 1994) in metodi Yuhasza (1982, v Bravničar, 1994) ter kot končni izračun upoštevali povprečje vseh treh vrednosti.

1. Po formuli Sloana in Weira (1970, v Bravničar, 1994) smo izračunali gostoto telesa (g/cm^3):

$$q = 1,0764 - 0,00081 \times \text{supraskapalna KG} - 0,00088 \times \text{KG tricepsa}$$

Dobljeno vrednost q smo nato pretvorili v odstotek maščobe v telesu po formuli Božička in sodelavcev (1963, v Bravničar, 1994):

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

2. Po metodi Durnina in Womersleyja (1974, v Bravničar, 1994) smo najprej med seboj sešteli naslednje kožne gube: KG tricepsa, KG bicepsa, KG hrbta in suprailiakalno KG. Dobljeni rezultat smo nato uporabili za odčitavanje odstotka maščobe v tabeli 4.
3. Po metodi Yuhasza (1982, v Bravničar, 1994) smo prav tako uporabili seštevek kožnih gub, in sicer KG tricepsa, KG hrbta, suprailiakalne KG, KG trebuha, KG stegna dorzalno in KG stegna ventro-medialno., ta seštevek pa je bil podlaga za odčitavanje odstotka telesne maščobe iz tabele 3.

Tabela 3: Mere kožnih gub pri mladih ženskah (Yuhasz, 1982, v Bravničar, 1994)

Klasifikacija	Triceps	Hrbet	Suprailiak.	Trebuh	Stegno spredaj	Stegno zadaj	Skupaj	% masti	Score
Zelo suh		1,6			5,6	5,1	28,4	< 8	100
	1,1	2,7			8,0	7,4	37,5	< 8	95
	2,9	3,9	0,6	1,1	10,4	9,7	46,5	< 8	90
Suh	4,6	5,0	2,0	3,4	12,8	12,0	55,6	8	85
	6,3	6,1	3,4	5,8	15,2	14,3	64,7	10	80
	8,1	7,2	4,8	8,1	17,6	16,6	73,7	12	75
Želen	9,8	8,4	6,2	10,4	20,0	18,9	82,8	14	70
	11,6	9,5	7,5	12,7	22,4	21,2	91,8	16	65
	13,3	10,6	8,9	15,0	24,8	23,5	100,9	18	60
Povprečen	15,0	11,8	10,3	17,3	27,2	25,8	109,9	20	55
	16,8	12,9	11,7	19,6	29,6	28,1	119,0	22	50
	18,5	14,1	13,1	21,9	32,0	30,4	128,0	24	45
Okrogel	20,3	15,2	14,4	24,2	34,4	32,7	137,1	26	40
	22,0	16,3	15,8	26,5	36,8	35,0	146,1	28	35
	23,7	17,4	17,2	28,9	39,2	37,3	155,2	30	30
Zamaščen	25,5	18,6	18,5	31,2	41,6	39,6	164,2	32	25
	27,2	19,7	20,0	33,5	44,0	41,9	173,3	34	20
	29,0	20,8	21,3	35,8	46,4	44,2	182,3	36	15
Zelo debel	31,7	22,0	22,7	38,1	48,8	46,5	191,4	> 36	10
	33,4	23,1	24,1	40,4	51,2	48,8	200,4	> 36	5
	35,2	24,2	25,5	42,7	53,6	51,1	209,5	> 36	0

Tabela 4: Telesno maščevje in kožne gube po metodi Durnina in Womersleyja (1974, v Bravničar, 1994)

Starost (leta)	Moški				Ženske			
	17 – 29	30 – 39	40 – 49	50 +	16 – 29	30 – 39	40 – 49	50 +
Kožne gube	Ocenjen % maščobe				Ocenjen % maščobe			
15	4,8				10,5			
20	8,1	12,2	12,2	12,6	14,1	17,0	19,8	21,4
25	10,5	14,2	15,0	15,6	16,8	19,4	22,2	24,0
30	12,9	16,2	17,7	18,6	19,5	21,8	24,5	26,6
35	14,7	17,7	19,6	20,8	21,5	23,7	26,4	28,5
40	16,4	19,2	21,4	22,9	23,4	25,5	28,2	30,3
45	17,7	20,4	23,0	24,7	25,0	26,9	29,6	31,9
50	19,0	21,5	24,6	26,5	26,5	28,2	31,0	33,4
55	20,1	22,5	25,9	27,9	27,8	29,4	32,1	34,6
60	21,2	23,5	27,1	29,2	29,1	30,6	33,2	35,7
65	22,2	24,3	28,2	30,4	30,2	31,6	34,1	36,7
70	23,1	25,1	29,3	31,6	31,2	32,5	35,0	37,7
75	24,0	25,9	30,3	32,7	32,2	33,4	35,9	38,7
80	24,8	26,6	31,2	33,8	33,1	34,3	36,7	39,6
85	25,5	27,2	32,1	34,8	34,0	35,1	37,5	40,4
90	26,2	27,8	33,0	35,8	34,8	35,8	38,3	41,2
95	26,9	28,4	33,7	36,6	35,6	36,5	39,0	41,9
100	27,6	29,0	34,4	37,4	36,4	37,2	39,7	42,6
105	28,2	29,6	35,1	38,2	37,1	37,9	40,4	43,3
110	28,8	30,1	35,8	39,0	37,8	38,6	41,0	43,9
115	29,4	30,6	36,4	39,7	38,4	39,1	41,5	44,5
120	30,0	31,1	37,0	40,4	39,0	39,6	42,0	45,1
125	30,5	31,5	37,6	41,1	39,6	40,1	42,5	45,7
130	31,0	31,9	38,2	41,8	40,2	40,6	43,0	46,2
135	31,5	32,3	38,7	42,4	40,8	41,1	43,5	46,7
140	32,0	32,7	39,2	43,0	41,3	42,1	44,0	47,2
145	32,5	33,1	39,7	43,6	41,8	42,6	44,5	47,7
150	32,9	33,5	40,2	44,1	42,3	43,1	45,0	48,2
155	33,3	33,9	40,7	44,6	42,8	43,6	45,4	48,7
160	33,7	34,3	41,3	45,1	43,3	44,0	45,8	49,2
165	34,1	34,6	41,6	45,6	43,7	44,4	46,2	49,6
170	34,5	34,8	42,0	46,1	44,1	44,8	46,6	50,0
175	34,9					45,2	47,0	50,4
180	35,3					45,6	47,4	50,8
185	35,6					45,9	47,8	51,2
190	35,9					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

5.4.2. Odstotek mišične mase

Odstotek mišične mase smo izračunali po metodi Mateigke (1933, v Bravničar, 1994) in po metodi Martina (1990, v Bravničar, 1994) ter kot končni izračun upoštevali povprečje obeh izračunov.

Metoda po Mateigki (1933, v Bravničar, 1994) vključuje naslednje izračune:

Mišična masa (kg) = $0,0065 \times AV \times r^2$, pri čemer je

$r = (O \text{ nadlaht} + O \text{ podlaht} + O \text{ stegno subglutealno} + O \text{ meč}) / 25,12 - (KG \text{ biceps} + KG \text{ podlaht} + KG \text{ stegno vm.} + KG \text{ meč}) / 8$

Metoda po Martinu (1990, v Bravničar, 1994) pa vključuje naslednje izračune:

Mišična masa (g) = $AV \times (0,0553 \times (O \text{ stegna} - KG \text{ stegna vm})^2 + 0,0987 \times (O \text{ meč})^2 - 0,0331 \times (O \text{ meč} - KG \text{ meč})^2) - 2445$

5.4.3. Indeks telesne mase

Indeks telesne mase smo izračunali po znani formuli: $ITM = TT \text{ (kg)} / (TV \text{ (m)})^2$

Vrednosti ITM so razvrščene v razrede:

suhost: $ITM < 19,99$,

normalna teža: $ITM = 20,00 - 24,99$,

prekomerna teža: $ITM = 25,00 - 29,99$,

debelost: $ITM > 30,00$ (Tomazo-Ravnik, 1994, v Bravničar, 1994).

Indeks telesne mase (ITM) je najpogosteje uporabljen pokazatelj debelosti. Določa ga razmerje med telesno maso in kvadratom telesne višine, ki ga izražamo v kg/m^2 . Vrednost ITM med 20 in 24,9 pomeni normalno prehranjenost, vrednost med 25 in 29,9 predstavlja povečano telesno maso, vrednost nad 30 pa debelost. ITM je delno pomanjkljiv, saj kaže samo celotno maso, nič pa ne pove o njeni porazdelitvi (Čoklič, 2001).

5.4.4. Somatotip

Komponente somatotipa smo izračunali po naslednjih formulah:

Ektomorfno komponento smo računali na dva načina in nato upoštevali povprečje obeh rezultatov.

Po metodi Heath-Carter (v Bravničar, 1994):

$$TV \text{ (cm)} / 2,54 = \text{_____ inch}$$

$$TT \text{ (kg)} \times 2,2 = \text{_____ lb}$$

$$TV \text{ (inch)} / 3 \times \sqrt{TT \text{ (lb)}} - \text{dobljeni rezultat odčitamo v tabeli 5.}$$

Tabela 5: Ocena somatotipa po formuli Heath-Carter (v Bravničar, 1987)

HEATH-CARTER SOMATOTYPE RATING FORM												
NAME			AGE			SEX: M F		NO:				
OCCUPATION			ETHNIC GROUP				DATE					
PROJECT:			MEASURED BY:									
Skinfolds mm			SUM 3 SKINFOLDS (mm)									
Triceps =	Upper Limit	10.9 14.9 18.9 22.9 26.9 31.2 35.8 40.7 46.2 52.2 58.7 65.7 73.2 81.2 89.7 98.9 108.9 119.7 131.2 143.7 157.2 171.9 187.9 204.0										
Subscapular =	Mid-point	9.0 13.0 17.0 21.0 25.0 29.0 33.5 38.0 43.5 49.0 55.5 62.0 69.5 77.0 85.5 94.0 104.0 114.0 125.5 137.0 150.5 164.0 180.0 196.0										
Supraspinale =	Lower Limit	7.0 11.0 15.0 19.0 23.0 27.0 31.3 35.9 40.8 46.3 52.3 58.8 65.8 73.3 81.3 89.8 99.0 109.0 119.8 131.3 143.8 157.3 172.0 188.0										
SUM 3 SKINFOLDS = <input type="text"/>	$x \left(\frac{170.18}{hc} \right) = \text{mm (height corrected skinfolds)}$											
Call = <input type="text"/>	Endomorphy 1 1½ 2 2½ 3 3½ 4 4½ 5 5½ 6 6½ 7 7½ 8 8½ 9 9½ 10 10½ 11 11½ 12											
Height cm <input type="text"/>	130.7 141.5 143.3 151.2 154.9 158.8 162.6 166.4 170.2 174.0 177.8 181.6 185.4 189.2 193.0 196.9 200.7 204.5 208.3 212.1 215.9 219.7 223.5 227.3											
Humerus width cm <input type="text"/>	5.19 5.34 5.49 5.64 5.78 5.93 6.07 6.22 6.37 6.51 6.65 6.80 6.95 7.09 7.24 7.38 7.53 7.67 7.82 7.97 8.11 8.25 8.40 8.55											
Femur width cm <input type="text"/>	7.41 7.67 7.83 8.04 8.24 8.45 8.66 8.87 9.08 9.28 9.49 9.70 9.91 10.12 10.33 10.53 10.74 10.95 11.16 11.36 11.57 11.78 11.99 12.21											
Biceps girth <input type="text"/> -T* <input type="text"/>	23.7 24.4 25.0 25.7 26.3 27.0 27.7 28.3 29.0 29.7 30.3 31.0 31.6 32.2 33.0 33.6 34.3 35.0 35.6 36.3 37.0 37.6 38.3 39.0											
Calf girth <input type="text"/> -C* <input type="text"/>	27.7 28.5 29.3 30.1 30.8 31.6 32.4 33.2 33.9 34.7 35.5 36.3 37.1 37.8 38.6 39.4 40.2 41.0 41.7 42.5 43.3 44.1 44.9 45.6											
		Mesomorphy 1 1½ 2 2½ 3 3½ 4 4½ 5 5½ 6 6½ 7 7½ 8 8½ 9										
Weight kg = <input type="text"/>	Upper limit	39.65 40.74 41.43 42.13 42.82 43.48 44.18 44.84 45.53 46.23 46.92 47.58 48.25 48.94 49.63 50.33 50.99 51.68										
HI, / $\sqrt[3]{\text{wt.}}$ = <input type="text"/>	Mid-point and	40.20 41.09 41.79 42.48 43.14 43.84 44.50 45.19 45.89 46.32 47.24 47.94 48.60 49.29 49.99 50.68 51.34										
		Lower limit below	39.66 40.75 41.44 42.14 42.83 43.49 44.19 44.85 45.54 46.24 46.93 47.59 48.26 48.95 49.64 50.34 51.00									
		Ectomorphy 1 1½ 2 2½ 3 3½ 4 4½ 5 5½ 6 6½ 7 7½ 8 8½ 9										
Anthropometric Somatotype		ENDOMORPHY	MESOMORPHY	ECTOMORPHY	BY:							
Anthropometric plus Phenotypic Somatotype					RATER:							

* Biceps girth in cm corrected for fat by subtracting triceps skinfold value expressed in cm.
 * Calf girth in cm corrected for fat by subtracting medial calf skinfold value expressed in cm.

Po formuli Dequeta in Hebbelincka (1977, v Bravničar, 1994):

$$K \text{ ektomorf} = TV \text{ (cm)} / 3 \times \sqrt{TT \text{ (kg)}} \times 0,732 - 28,58$$

Mezomorfno komponento smo računali na dva načina in nato upoštevali povprečje obeh rezultatov:

Po metodi Heath-Carter (v Bravničar, 1994):

Uporabili smo vrednosti: TV, P nadlahtnice, P stegenice, O napete nadlahti, KG tricepsa, O meč in KG meč ter popravljen O napete nadlahti (= O napete nadlahti – KG tricepsa) in popravljen O meč (= O meč – LG meč).

V tabeli 5 smo nato razbrali odstopanja od kolone, ki je opredeljena s TV (D), in izračunali K mezomorf po formuli: $D / 8 + 4$

Po formuli Dequeta in Hebbelincka (1977, v Bravničar, 1994):

$$K \text{ mezomorf} = (0,858 \times P \text{ nadlahtnice} + 0,601 \times P \text{ stegenice} + 0,188 \times (O \text{ nadlahti} - KG \text{ tricepsa}) + 0,161 \times (O \text{ meč} - KG \text{ meč})) - (TV \text{ (cm)} \times 0,131) + 4,5$$

Endomorfno komponento smo računali na dva načina in nato upoštevali povprečje obeh rezultatov:

Po metodi Heath-Carter (v Bravničar, 1994):

Uporabili smo vrednosti: KG tricepsa, KG hrbta in KG supraspinalna ter vrednost K endomorf, ki ustreza njihovi vsoti, odčitali iz Tabele 5.

Po formuli Dequeta in Hebbelincka (1977, v Bravničar, 1994):

$$K \text{ endomorf} = -0,7182 + 0,1451 \times (KG \text{ tricepsa} + KG \text{ hrbta} + KG \text{ supraspinalna}) - 0,00068 \times (\text{vsota treh KG})^2$$

5.5. Eksperimentalni program

5.5.1. Program vadbe

Vadba je trajala skoraj 6 mesecev, od 1. 11. 2005 do 30. 4. 2006 (72 vadbenih enot in 3 testiranja). Testiranja so bila izvedena pred začetkom programa, po treh mesecih njegovega izvajanja (5. 1. 2006) in po koncu programa. Vadbo je vadeča izvajala v fitnes centru na Fakulteti za šport (Sportclub). Pred vsako vadbeno enoto se je vedno najprej ogrela (tekoča preproga, kolo, 10 do 15 minut) in nato izvedla še raztezne vaje za vse glavne mišične skupine. Sledila je vadba na trenažerjih, oziroma s prostimi utežmi. Prvi mezocikel (pri vadeči je trajal 5 tednov) je vadbo izvajala na devetih postajah, na vsaki postaji pa je opravila tri serije (8 do 15 ponovitev). Na vsaki postaji je izvajala eno izmed osnovnih vaj, za eno izmed glavnih mišičnih skupin. Ta način vadbe se je izvajal trikrat tedensko, ob ponedeljkih, torkih in četrtek, vmes pa je vadeča izvajala še druge aktivnosti (aerobika, telovadba-ime vadbe v Sportclubu), kjer je bila v vlogi vodje vadbe. Po 5 tednih je dotedanjo vadbo zamenjala ločevalna vadba. To pomeni, da je v prvi vadbeni enoti v tednu izvajala vaje za krepitev prsnih in hrbtnih mišic (zgornji del hrbta), v drugi vadbeni enoti v tednu je izvajala vaje za krepitev mišic nog in rok, medtem ko je v tretji vadbeni enoti v tednu izvajala vaje za krepitev mišic ramenskega obroča, trebuha in spodnjega dela hrbta. Tudi ta način treninga je izvajala ob ponedeljkih, torkih in četrtek. Ko je začela z ločevalnim načinom vadbe, je poleg vadbe na trenažerjih izvajala tudi vaje s prostimi utežmi. Vsak tretji, kasneje četrti mikrocikel (en teden), pa je vaje za določeno mišično skupino zamenjala, povečala breme ali povečala število ponovitev (če s težjim bremenom ni bila sposobna izvesti vsaj 8 ponovitev). Za metodo vadbe sta bili izbrani standardna metoda in metoda piramide (slednja samo pri vajah za krepitev ramenskega obroča). Tako je po standardni metodi izvajala 3 serije po 8 do 10 ali 12 ponovitev. Med posameznimi serijami je imela 2 do 3 minute odmora. Pri metodi piramide je izvajala 4 do 5 serij, s tem da je pri vsaki seriji povečala teža bremena in zmanjšala število ponovitev. Tudi pri tej metodi so odmori med serijami trajali 2 do 3 minute.

Vadeča je izvajala program na naslednjih napravah:

- tekoča preproga,
- trenažer za izteg trupa,
- trenažer za potisk s prsi,
- trenažer za poteg na prsi,

- trenažer za poteg za glavo,
- trenažer za potisk nad glavo,
- proste uteži,
- Scottov trenažer za upogib komolca.

5.5.2. Prehrana

Vadeča je imela 5 obrokov dnevno. Skušala je omejiti vnos enostavnih sladkorjev in količino maščobe, še posebej nasičenih maščobnih kislin. Poleg mesnih in rastlinskih beljakovin, v normalnih obrokih, je uživala še beljakovinske dodatke – najprej samo sirotkine beljakovine, po treningu in včasih tudi zvečer. Zadnji mesec in pol vadbe je dodala še sojine beljakovine, ki jih je uživala zvečer, oziroma pred spanjem. Hrano iz bele moke je zamenjala za hrano iz črne ali polnozrnate moke. Ni jedla ocvrtih živil, skušala je omejiti vnos sladkarij in sladic. Namesto sokov je pila vodo; popila jo je 2,5 do 4 litre na dan.

6. Rezultati

6.1. Dnevnik dela

Tabela 6 prikazuje dnevnik, aktivnosti, ki jih je vadeča izvajala v določenih dnevih, v posameznem mesecu. Pod imenom fitnes je bila vadba za povečanje mišične mase. Telovadba pomeni, da je sama vodila uro telovadbe (sklop krepilnih in razteznih gimnastičnih vaj ob glasbeni spremljavi) za starejše vadeče (ta vadba za vadečo ni bila naporna). Aerobiko je vodila v Pivki, kar je zanjo že predstavljalo zmeren napor. Športna vzgoja – aerobika pomeni, da je vadeča obiskovala uro aerobike pri predmetu športna vzgoja na fakulteti, kar je zanjo predstavljalo razmeroma velik napor. Usmerjanje pomeni, da je tisti dan imela usmerjanje iz aerobike (napor je bil odvisen od vsebin, ki se jih je spoznavalo pri tisti uri). Trening športne aerobike pa pomeni, da se je vadeča pripravljala na državno tekmovanje v športni aerobiki, kar je zanjo predstavljalo velik napor.

Tabela 6: Dnevnik dela po mesecih in dnevih

	PON	TOR	SRE	ČET	PET	SOB	NED
November	Fitnes, praksa-aerobika	Fitnes, telovadba	Aerobika v Pivki	Fitnes, praksa-aerobika, telovadba	Usmerjanje, aerobika v Pivki	Počitek	Počitek
December	Fitnes, praksa-aerobika	Fitnes, šp. vzgoja-aerobika, telovadba	Aerobika v Pivki	Fitnes, praksa-aerobika, telovadba	Usmerjanje, aerobika v Pivki	Počitek	Počitek
Januar	Fitnes	Fitnes, telovadba	Aerobika v Pivki	Fitnes, telovadba	Usmerjanje, aerobika v Pivki	Počitek ali hoja ali tek	Počitek
Februar	Fitnes	Fitnes, telovadba	Aerobika v Pivki	Fitnes, telovadba	Aerobika v Pivki	Počitek	Počitek
Marec	Fitnes	Trening šp. aerobike, šp. vzgoja-aerobika, telovadba	Fitnes, aerobika v Pivki	Fitnes, telovadba, praksa-aerobika	Trening šp. aerobike, aerobika v Pivki	Počitek	Počitek
April	Fitnes	Trening šp. aerobike, telovadba	Fitnes, aerobika v Pivki,	Trening šp. aerobike, telovadba, praksa-aerobika	Fitnes, aerobika v Pivki	Sprehodi ali rolanje	Počitek
Maj	Fitnes	Trening šp. aerobike, telovadba	Aerobika v Pivki	Fitnes, telovadba, praksa-aerobika	Fitnes, aerobika v Pivki	Rolanje	Počitek

6.2. Vaje, število ponovitev in breme

Obtežitve pri vajah, ki jih je izvajala na trenažerjih, smo zapisali v kilogramih, vendar to niso dejanske teže bremena, saj moramo pri trenažerjih upoštevati tudi upor škripcev. V tabelah 7, 8, 9 in 10 je prikazano, katere vaje je vadeča izvajala, kakšno je bilo breme in koliko ponovitev je izvedla. Tabela 7 prikazuje, katere vaje je izvajala v prvih petih mikrociklih. Tabele 8, 9 in 10 pa prikazujejo, katere vaje je izvajala v preostalih mikrociklih in kako je vaje izvajala. Te tabele prikazujejo tudi vaje za točno določeno vadbeno enoto v mikrociklu.

Iz tabele 7 vidimo, da je vadeča pri vseh vajah napredovala, tako pri teži bremena, kot pri številu ponovitev.

Tabela 7: Vadba po postajah – vadba v prvih petih mikrociklih

VAJE	Izteg trupa	Upogib trupa na klopi	Poteg za glavo sede	Metuljček	Veslanje na trenažerju s komolci v višini ramen z oporo	Počepi v vodilih*	Potisk nad glavo sede	Upogib komolca (sede) in izteg (stoje)+
1., 2. mikrocikel	10 p brez dodatnega bremena	8 p brez dodatnega bremena	20 kg po 10 p	5 kg po 10 p	20 kg po 10 p	7 kg po 10 p	5 kg po 10 p	5 kg po 8 p; 15 kg po 8 p
3., 4. mikrocikel	8 p in dodana utež 5 kg	10 p brez dodatnega bremena	25 kg po 8 p	10 kg po 8 p	25 kg po 8 p	10 kg po 8 p	5 kg po 12 p	5 kg po 10 p; 15 kg po 10 p
5. mikrocikel	10 p in dodana utež 5 kg	12 p brez dodatnega bremena	25 kg po 10 p	10 kg po 10 p	25 kg po 10 p	10 kg po 10 p	5 kg po 15 p	5 kg po 12 p; 20 kg po 8 p

+ Vaja s prostimi utežmi.

* V težo bremena ni všteti (olimpijski) drog.

Iz tabele 8 je razvidno, da je vadeča pri večini vaj napredovala za 15 kg. Veliko je napredovala pri vaji metuljček in pri veslanju na trenažerju, s komolci v višini ramen z oporo. Manjši napredek pa je dosegla pri vaji enoročna transverzalna ekstenzija z ročko (slika 1).

Slika 1: Vaje pri katerih je bil napredek največji in najmanjši

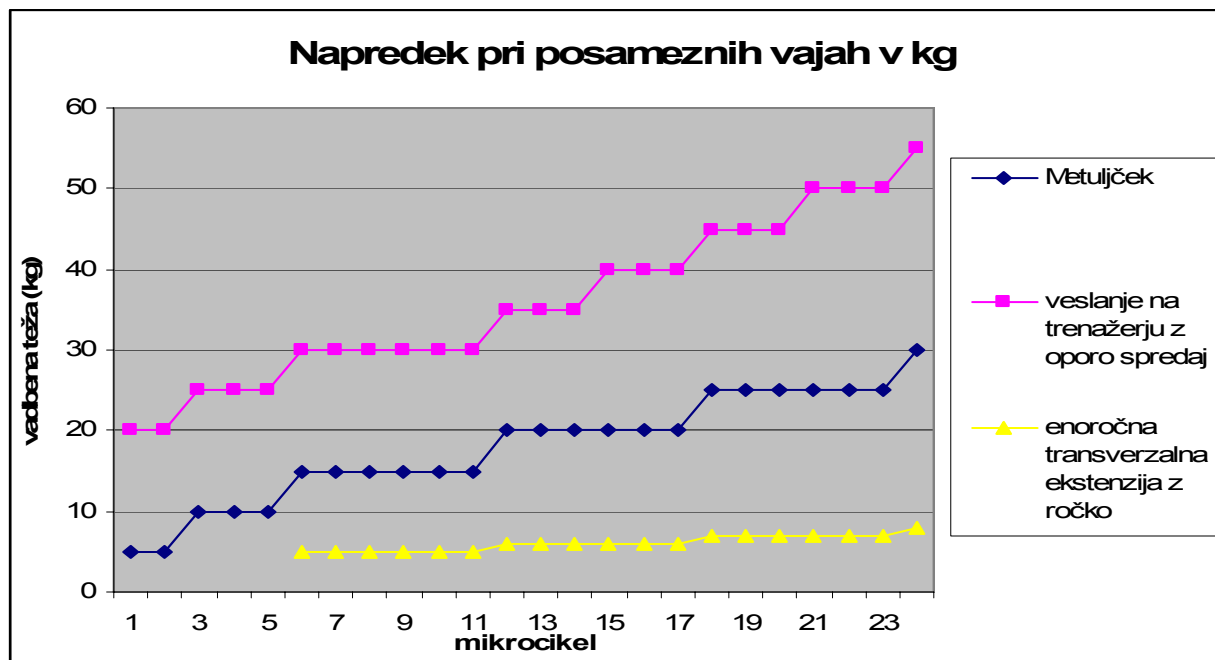


Tabela 8: Metoda ločevanja mišičnih skupin – prvi dan v mikrociklu (s poudarkom na prsnih mišicah in mišicah zgornjega dela hrbta)

VAJE	Poteg pred ali za glavo	Metuljček	Veslanje na trenažerju s komolci v višini ramen z oporo	Sklece (ozek položaj)	Potisk izpred prsi leže*+	Mrtvi dvig*+	Veslanje v predklonu*+	Enoročna transverzalna ekstenzija z ročko+
6., 7., 8. mikrocikel	25 kg po 12 p	15 kg po 8 p	30 kg po 8 p	P – 8 p	5 kg po 8 p	20 kg po 8 p	10 kg po 8 p	5 kg po 8 p
9., 10., 11. mikrocikel	30 kg po 8 p	15 kg po 10 p	30 kg po 10 p	P – 10 p	5 kg po 10 p	20 kg po 10 p	10 kg po 10 p	5 kg po 10 p
12., 13., 14. mikrocikel	30 kg po 10 p	20 kg po 8 p	35 kg po 8 p	P – 12 p	10 kg po 8 p	25 kg po 8 p	15 kg po 8 p	6 kg po 8 p
15., 16., 17. mikrocikel	30 kg po 12 p	20 kg po 10 p	40 kg po 8 p	S – 6 p	10 kg po 10 p	25 kg po 10 p	15 kg po 10 p	6 kg po 10 p
18., 19., 20. mikrocikel	35 kg po 8 p	25 kg po 8 p	45 kg po 8 p	S – 8 p	15 kg po 8 p	30 kg po 8 p	20 kg po 8 p	7 kg po 8 p
21., 22., 23. mikrocikel	35 kg po 10 p	25 kg po 10 p	50 kg po 8 p	S – 10 p	15 kg po 10 p	30 kg po 10 p	20 kg po 10 p	7 kg po 10 p
24. mikrocikel	40 kg po 8 p	30 kg po 8 p	55 kg po 8 p	S – 12 p	20 kg po 8 p	35 kg po 8 p	25 kg po 8 p	8 kg po 8 p

S – sklece

P – sklece z oporo na kolenih

+ Vaja s prostimi utežmi.

* V težo bremena ni všteti (olimpijski) drog.

Tabela 9: Metoda ločevanja mišičnih skupin – drugi dan v mikrociklu (s poudarkom na mišicah rok in nog)

VAJE	Upogib trupa na trenažerju (ravna ali klop z naklonom)	Počep v vodilih*	Počep na eni nogi	Upogib kolena leže	Upogib komolca sede	Izteg komolca ob telesu z vrvjo	Dvig na prste sede
6., 7., 8. mikrocikel	Ravna – 8 p	5 kg po 8 p	8 p	15 kg po 8 p	10 kg po 6 p	20 kg po 10 p	10 kg po 8 p
9., 10., 11. mikrocikel	Ravna – 10 p	5 kg po 10 p	8 p	20 kg po 8 p	10 kg po 8 p	25 kg po 8 p	10 kg po 10 p
12., 13., 14. mikrocikel	Ravna – 12 p	10 kg po 8 p	8 p	25 kg po 8 p	10 kg po 10 p	25 kg po 10 p	15 kg po 8 p
15., 16., 17. mikrocikel	Naklon – 8 p	10 kg po 10 p	10 p	30 kg po 8 p	15 kg po 16 p	30 kg po 8 p	15 kg po 10 p
18., 19., 20. mikrocikel	Naklon – 10 p	15 kg po 8 p	10 p	30 kg po 10 p	15 kg po 8 p	30 kg po 10 p	20 kg po 8 p
21., 22., 23. mikrocikel	Naklon – 12 p	15 kg po 10 p	10 p	35 kg po 8 p	15 kg po 10 p	35 kg po 8 p	25 kg po 8 p
24. mikrocikel	Naklon – 12 p	20 kg po 8 p	12 p	35 kg po 10 p	20 kg po 8 p	35 kg po 10 p	30 kg po 8 p

+ Vaja s prostimi utežmi.

* V težo bremena ni vštet (olimpijski) drog.

Tabela 10: Metoda ločevanja mišičnih skupin – tretji dan v mikrociklu (s poudarkom na mišicah spodnjega dela trupa in mišicah ramenskega obroča)

VAJE	Upogib kolka s koleščkom	Lateralni dvig rok+	Dvig rok spredaj+	Pokončno veslanje z drogom*+	Potisk nad glavo sede	Izteg trupa na poševni klopi
6., 7., 8. mikrocikel	8 p	1 – 4 kg po 4 – 10 p	1 – 4 kg po 4 – 10 p	5 kg po 8 p	5 kg po 15 p	5 kg po 10 p
9., 10., 11. mikrocikel	8 p	1 – 4 kg po 6 – 12 p	1 – 4 kg po 6 – 12 p	5 kg po 10 p	10 kg po 8 p	5 kg po 11 p
12., 13., 14. mikrocikel	8 p	2 – 5 kg po 4 – 10 p	2 – 5 kg po 4 – 10 p	10 kg po 8 p	10 kg po 10 p	5 kg po 12 p
15., 16., 17. mikrocikel	10 p	2 – 5 kg po 6 – 12 p	2 – 5 kg po 6 – 12 p	10 kg po 10 p	15 kg po 8 p	10 kg po 8 p
18., 19., 20. mikrocikel	10 p	3 – 6 kg po 4 – 10 p	3 – 6 kg po 4 – 10 p	12,5 kg po 8 p	15 kg po 10 p	10 kg po 10 p
21., 22., 23. mikrocikel	10 p	3 – 6 kg po 6 – 12 p	3 – 6 kg po 6 – 12 p	12,5 kg po 10 p	20 kg po 8 p	10 kg po 12 p
24. mikrocikel	12 p	3 – 6 kg po 7 – 13 p	3 – 6 kg po 7 – 13 p	15 kg po 8 p	20 kg po 10 p	10 kg po 12 p

+ Vaja s prostimi utežmi.

* V težo bremena ni vštet (olimpijski) drog.

6.3. Prehrana

Tabela 11 prikazuje primer prehranskega dnevnika vadeče za določeno obdobje.

Tabela 11: Primer prehranjevanja vadeče v osmih dneh

3. 1. 2006	Zajtrk – banana. Dopoldanska malica – jabolko. Kosilo – cvetačna juha, piščančji zrezek v omaki, malo polente in solata. Sladica – biskvit z mandlji. Po fitnessu – proteinski napitek. Popoldanska malica – riževi vafli. Večerja – proteinski napitek.
4. 1. 2006	Zajtrk – 2 koščka črnega kruha z marmelado in pomaranča. Kosilo – mala morska pica in banana. Po treningu – proteinski napitek. Popoldne – 2 čokolatina. Večerja – 2 pudinga brez glutena in 2 pomaranči.
5. 1. 2006	Zajtrk – kos črnega kruha in marmelada brez dodatnega sladkorja. Kosilo – morski pes z zelenjavo in kus-kusom, gobova juha, malo solate. Sladica – jogurt s skuto. Popoldanska malica – jabolko. Večerja – 2 pudinga brez glutena in 2 pomaranči. Pred spanjem – proteinski napitek.
6. 1. 2006	Zajtrk – puding brez glutena in sadje (pomaranče). Kosilo – špargljeva juha, špageti z morskimi sadeži, malo solate in mala sladica s skuto in sadjem. Popoldne – žitna tablica. Pred aerobiko – banana, mandarina in 4 pusti keksi. Večerja – lahki rižek, banana in hruška. Pred spanjem – proteinski napitek.
7. 1. 2006	Zajtrk – jogurt in sadje (pomaranča, banana). Kosilo – fižolova juha, riž s piščancem in solata. Sladica – sadna rezina. Po aerobiki – 'corny'. Večerja – 2 koščka črnega kruha z marmelado brez sladkorja, riževi vafli z jogurtom brez glutena in žitna tablica.
8. 1. 2006	Zajtrk – 2 kosa črnega kruha z marmelado brez dodanega sladkorja. Dopoldanska malica – puding in 2 mandarini. Kosilo – tortelini s špinačo in drobtinami. Popoldanska malica – 4 keksi in hruška, 4 koščki črne čokolade in lahek mlečni riž. Večerja – hruško, mandarina in 2 čokolatina (bajedera).
9. 1. 2006	Zajtrk – sadni jogurt z 0,1 % maščobe ter (cini-mini) kosmiči in banana. Malica – hruška. Kosilo – riž z morskimi sadeži in košček temne čokolade. Popoldanska malica – puding (brez glutena). Večerja – tofu na žaru z zelo malo riža in malo kosmičev.
10. 1. 2006	Zajtrk – črn kruh z marmelado (2 koščka) in banana. Dopoldanska malica – hruška. Kosilo – grahova juha in (popečen) krompir s tofujem. Sladica – 2 koščka temne čokolade. Popoldanska malica – 5 polnozrnatih palačink z marmelado brez sladkorja. Večerja – puding.

6.4. Rezultati meritev

Tabela 12 prikazuje rezultate vseh treh merenj. Prikazuje telesno višino, ki smo jo izmerili z merskim trakom in trikotnikom, ter telesno težo, delež vode v telesu in delež maščobne mase, ki smo jih izmerili s tehtnico. Zanimivo je, da se je telesna teža vadeče povečala (+1,5 kg), medtem ko se je delež maščobne mase zmanjšal (z 19 na 15,2).

Tabela 12: Rezultati merjenj s tehtnico in merilnim trakom

Datum merjenja	Telesna višina v cm	Telesna teža v kg	Delež vode v %	Delež maščobne mase v %
12. 10. 2005	165 cm	53 kg	54,7	19,6
6. 1. 2006	165 cm	53,7 kg	54,5	19,6
30. 4. 2006	165 cm	54,5 kg	54,7	18,0

Tabela 13 prikazuje rezultate, dobljene s pomočjo številnih izračunov. Velika razlika je v deležu mišične mase, kjer je vadeča napredovala z 40,9 na 48,4 kar je 18,3%. Delež maščobne mase se je zmanjšal z 19 na 15,2, kar je 20%.

Tabela 13: Delež mišične in maščobne mase po izračunih (povprečje formul str. 44–47)

Datum merjenja	Delež mišične mase v %	Delež maščobne mase v %
12. 10. 2005	40,9	19,0
6. 1. 2006	45,9	15,3
25. 4. 2006	48,4	15,2

Tabela 14 prikazuje rezultate, dobljene s kaliperjem. Izmerjeno je bilo 12 pomembnejših kožnih gub, za razmeroma natančno izračunavanje deleža maščobne mase. Največja razlika je nastala pri suprailiakalni kožni gubi (-7 mm) in stegenski ventro-medialni kožni gubi (-7,4 mm).

Tabela 14: Kožne gube (mm)

	Zgornji del telesa				Spodnji del telesa		
	1. meritev	2. meritev	3. meritev		1. meritev	2. meritev	3. meritev
Triceps	11,0	9,6	10,0	Stegno – ventro-med.	18,6	12,4	11,2
Biceps	5,2	3,4	3,4	Stegno – dorsalno	17,0	18,2	16,6
Podlaht	6,2	5,2	5,2	Stegno	16,6	15,4	15,6
Supraspinal.	7,0	8,2	5,0	Meča	8,7	8,7	9,2
Suprailiakal.	21,4	12,4	14,4	Meča – dorsalno	19,0	13,6	14,0
Hrbet	14,2	10,2	10,2				
Trebuh	11,0	13,6	11,0				

Tabela 15 prikazuje spreminjanje debeline kožnih gub med meritvami v odstotkih. Pri šestih kožnih gubah (KG bicepsa, supraspinalna KG, suprailiakalna KG, KG hrbta, ventro-medialna KG stegna in dorsalna KG meč) so razlike med začetno in končno meritvijo večje od 25 %, in sicer v negativno smer, kar pomeni, da je vadeča tam izgubila veliko maščobne mase.

Tabela 15: Spreminjanje debeline kožnih gub v odstotkih

	Zgornji del telesa			Spodnji del telesa	
	2. meritev	3. meritev		2. meritev	3. meritev
Triceps	-12,7	-9,1	Stegno – ventro-med.	-33,3	-39,8
Biceps	-34,6	-34,6	Stegno – dorsalno	+7,0	-2,4
Podlaht	-16,2	-16,2	Stegno	-7,2	-6,0
Supraspinal.	+17,1	-28,6	Meča	0,0	+5,7
Suprailiakal.	-42,1	-32,8	Meča – dorsalno	-28,4	-26,3
Hrbet	-28,2	-28,2			
Trebuh	+23,6	0,0			

Tabela 16 prikazuje obsege, ki smo jih izmerili na telesu. Iz nje je razvidno, da je vadeča, na večini izmerjenih segmentov, napredovala, oziroma povečala obseg, le obseg nad prsmi je ostal enak.

Tabela 16: Obsegi (cm)

	Zgornji del telesa				Spodnji del telesa		
	1. meritev	2. meritev	3. meritev		1. meritev	2. meritev	3. meritev
Nadlaht	23,0	24,0	25,0	Stegno GL	53,0	52,5	54,0
Podlaht	20,5	21,0	22,0	Stegno SR	45,0	48,5	49,0
Prsa pod	74,0	73,0	75,0	Boki	92,0	93,5	93,0
Prsa nad	85,5	83,5	85,5	Meča	33,0	34,5	34,5
Pas	67,0	68,5	68,5				

Tabela 17 prikazuje spreminjanje obsegov glede na prvo meritev v odstotkih. Vadeča je glede na prvo meritev v povprečju povečala izmerjene obsege za 3,8 %. Najbolj sta se povečala obsega stegna (sredina), za 8,9 %, in nadlahti, za 8,7 %. Obseg nad prsmi je ostal enak.

Tabela 17: Spreminjanje obsegov v odstotkih

	Zgornji del telesa			Spodnji del telesa	
	2. meritev	3. meritev		2. meritev	3. meritev
Nadlaht	+4,3	+8,7	Stegno GL	-0,9	+1,9
Podlaht	+2,4	+7,3	Stegno SR	+7,8	+8,9
Prsa pod	-1,4	+1,3	Boki	+1,6	+1,1
Prsa nad	-2,3	0,0	Meča	+4,5	+4,5
Pas	+2,2	+2,2			

Tabela 18 prikazuje spreminjanje komponent telesnega somatotipa vadeče, izračunanih po formulah (strani od 49 – 51). Kot vidimo, vadeča že na začetku ni imela posebej izrazite, značilne komponente in je spadala v centralni tip, za katerega je značilno, da ima lastnosti endomorfne, ektomorfne in mezomorfne tipa. Kljub temu lahko vidimo razlike med začetnim in končnim merjenjem. Vadeča je izgubila vrednost pri endomorfni (-0,73) in ektomorfni komponenti (-0,29), medtem ko je pri mezomorfni komponenti pridobila (+0,65).

Tabela 18: Spreminjanje komponent telesnega somatotipa

Datum meritve	Endomorfna komponenta	Ektomorfna komponenta	Mezomorfna komponenta
12. 10. 2005	3,24	3,57	2,20
25. 4. 2006	2,51	3,28	2,85

7. Razprava

Naš prvi cilj je bil predstaviti, kako se izdelal individualni program v fitnessu (prikazano v uvodnih poglavjih str. 12 - 41) z namenom, da lahko nekdo, ki ni začetnik na področju vadbe v fitnessu, načrtuje program vadbe za povečanje mišične mase in izgubo maščobne mase.

Iz tabel (npr. tabele 13) je razvidna razmeroma velika razlika med prvim, drugim in zadnjim merjenjem. Razlika je nastala tako med izvajanjem programa vadbe, še bolj vidna pa je bila po koncu programa. Postavljeno hipotezo H1, da se bo z zastavljenim programom vadbe povečal delež mišične mase telesa vadeče, torej lahko sprejmemo.

Če pogledamo rezultate testiranja, je to jasno razvidno (tabela 13). Vadeča je z začetnih 40,9 deleža mišične mase napredovala na 48,4, kar je 18,3% (izračunano po različnih formulah, glej poglavje Metode obdelave podatkov). V prvem obdobju je napredovala za 12,2 %, medtem ko je drugo obdobje prineslo napredek za 5,4 %, kar je več kot polovico manj. Sklepamo, da je do tega prišlo zato, ker je imela vadeča v drugem obdobju več dodatnih telesnih aktivnosti (Tabela 6). Takrat je tudi trenirala za nastop na državnem tekmovanju v športni aerobiki, kar je zanjo predstavljalo velik napor. Domnevamo, da je vadeča tedaj imela premalo počitka za regeneracijo. Čeprav je uživala več beljakovin v obliki proteinskih dodatkov (sirotkine in sojine), to ni bilo dovolj za podoben napredek kot v prvem obdobju. Vadeča je v prvih treh mesecih pridobila 2,9 kg mišične mase, po šestih mesecih pa 4,7 kg.

Rezultate lahko primerjamo z raziskavo (Poehlman idr., 2002), kjer so 48 žensk, starih od 18 do 35 let razdelili v tri skupine (skupina, ki je izvajala aerobno vadbo; skupina, ki je izvajala vadbo za povečanje moči; in kontrolna skupina). Za naš primer je zanimiva predvsem skupina, ki je izvajala vadbo za povečanje moči. V tej skupini je bilo 16 žensk. Vadbo so izvajale trikrat tedensko (ponedeljek, sreda in petek), šest mesecev, pod nadzorom osebnega trenerja. Vsaka vadbena enota je zajemala 5 minut ogrevanja na kolesu, 10 minut statičnih razteznih gimnastičnih vaj za vse večje mišične skupine. Nato je sledila vadba moči za vse večje mišične skupine, ki je bila sestavljena iz naslednjih vaj: potisk z nogami, potisk s prsi, izteg kolena, potisk nad glavo, upogib trupa, veslanje sede, izteg komolca, upogib komolca in upogib kolena. Vaje so izvajale s 60 - 80 % mejne teže (1-MT), z desetimi ponovitvami in v treh serijah. Med serijami so imele 1 - 1,5 minut počitka. Vadeče so v povprečju napredovale z $39,2 \pm 4,1$ kg na $40,5 \pm 3,4$ kg mišične mase. Vadeča je povečala mišično maso za 4,7 kg, kar je v mejah rezultatov

prej omenjene raziskave. Ne moremo z gotovostjo trditi koliko žensk je napredovalo več ali manj, saj nimamo rezultatov za posamezno žensko.

Vadeča je napredovala pri vseh vajah, ki jih je izvajala. V prvih petih mikrociklih (tabela 7), ko je vadbo izvajala po postajah (na osmih postajah), vadeča ni toliko napredovala, saj je bil ta mezocikel bolj namenjen privajanju na vadbo. Vadeča je pri večini vaj napredovala za 5 kg, razen pri upogibu trupa na klopi, kjer je z 8 prišla na 12 ponovitev brez dodatnega bremena. Pri vaji potisk nad glavo sede je napredovala z 10 na 15 ponovitev z isto obremenitvijo, kar kaže na to, da ima vadeča slabše razvit ramenski obroč. Pri tej vaji je tudi občutila največji napor. Ta mezocikel je bil krajši, kot drugi mezocikel.

Drugi mezocikel je trajal 19 mikrociklov (tabela 8). Vadeča je v tem mezociklu izvajala ločevalni trening (metoda ločevanja mišičnih skupin). Menimo, da je bil napredek večji tudi zato, ker je imela pri vadbi moči dovolj počitka za določeno mišično skupino, saj je vsako vadbeno enoto v mikrociklu obremenjevala različne mišice, oziroma mišične skupine (vadbo je izvajala trikrat na teden; prvi dan je bila vadba namenjena mišicam zgornjega dela trupa, drugi dan mišicam rok in nog, tretji dan pa mišicam spodnjega dela trupa in mišicam ramenskega sklepa), (tabele 8, 9 in 10). Tako je določeno mišično skupino načrtno obremenjevala le enkrat tedensko, razen v primeru drugih športnih aktivnosti (aerobika, trening športne aerobike, telovadba), ki jih je izvajala med tednom. Največ je vadeča napredovala pri vajah veslanja na trenažerju s komolci v višini ramen z oporo (35 kg) in metuljček (25 kg). Najmanj je vadeča napredovala pri vajah lateralni dvig rok, dvig rok spredaj in enoročna transverzalna ekstenzija z ročko (tabeli 8, 9 in slika 1).

Izvedli smo meritve, kot so: premeri, obsegi, kožne gube telesa, tako, da smo lahko zaznali razliko v količini mišične mase, kar je pripomoglo k povečanju moči. Obstajajo pa še drugi dejavniki moči (mišična aktivacija, znotrajmišična koordinacija, medmišična koordinacija, prevladujoči tip mišičnih vlaken (Ušaj, 2003), katerih delež pri povečanju moči žal nismo mogli izmeriti. Menimo, da je tudi zaradi drugih dejavnikov prišlo do povečanja moči, vendar ne moremo določiti deleža teh dejavnikov, ker testov in meritev, zaradi visoke cene nismo izvedli.

Napredek vadeče se je odrazil tudi v obsegu telesa (tabeli 16 in 17), kjer je dosegla največji napredek (menimo, da je povečan obseg posledica hipertrofije, saj je vadeča izgubila maščobno maso) na stegnu (sredina), za 4 cm. Menimo, da je temu tako, ker je vadeča, poleg načrtovanih vaj (tabeli 7 in 9), izvajala še druge športne aktivnosti, kjer so v večji meri prišle do izraza stegenske mišice (tabela 6). Edini obseg, pri katerem

vadeča ni napredovala, je bil obseg nad prsmi. Enakega obsega ne gre pripisati izgubi mišične mase, saj je vadeča zelo napredovala v kilogramih premaganega bremena pri vajah za krepitev prsnih mišic (tabeli 7 in 8). Domnevamo, da je obseg ostal enak zato, ker ženske, v večji meri, najprej izgubljajo maščobno maso na prsih in okrog njih.

Iz tabele 18 je razvidno, da vadeča spada v centralni tip, vendar lahko kljub temu trdimo, da je preoblikovala svoje telo (malo spremenila svoj somatotip). Izgubila je nekaj na endomorfni komponenti (-0,73), kar pomeni, da nima več toliko maščobne mase. Izgubila je tudi na ektomorfni komponenti (-0,29) in pridobila na mezomorfni komponenti (+0,65), kar pomeni, da ima nekoliko več mišične mase ter bolj izražene obsege telesa, kot jih je imela pred začetkom programa.

Z zastavljenim programom smo dosegli tudi cilj izgube maščobne mase in s tem potrdili hipotezo H2, da bo vadeča izgubila maščobno maso. Največja razlika je nastala v obdobju prvih treh mesecev, saj je vadeča izgubila 19,5 % maščobne mase (tabela 13). V drugem obdobju je izgubila le 0,7 % maščobne mase. Menimo, da je do tega prišlo zato, ker vadeča na začetku še ni bila navajena takšnega režima vadbe, kot ga je izvajala. Čeprav je imela, v obdobju med drugim in tretjim merjenjem, več dodatnih športnih aktivnosti (tabela 6) kot v prvem obdobju, je izgubila veliko manj maščobne mase. Menimo, da bi morali, za dodatno izgubo maščobne mase, posvetiti več pozornosti nizkointenzivni vadbi, vendar je bil primarni cilj vadbe povečanje mišične mase.

Raziskava, ki sta jo opravila Zuti in Golding (1976), je zajemala 25 predebelih žensk, ki so bile razdeljene v tri skupine. Prva skupina je bila samo na dieti in je izgubila 4,22 kg maščobne mase. Druga skupina je izvajala vadbo za zmanjšanje telesne teže in izgubila 5,71 kg maščobne mase. Tretja skupina pa je izvajala vadbo in bila hkrati na dieti, pri čemer je izgubila 5,90 kg maščobne mase. Program je trajal 16 tednov. Naša vadeča je v prvih treh mesecih izgubila 1,85 kg maščobne mase, kar je manj kot ženske v prej omenjeni raziskavi. Eden izmed razlogov, zakaj je vadeča izgubila manj maščobne mase, je lahko ta, da so bile ženske v raziskavi predebele in je bil zato napredek hitrejši in večji. Drugi razlog bi lahko predstavljalo dejstvo, da je bil v našem programu primarni cilj povečanje mišične mase, zato so bila uporabljena sredstva namenjena temu cilju. Glavni cilj omenjene raziskave pa je bil izguba maščobne mase.

8. Sklep

S programom smo dosegli zelene spremembe, kar pomeni, da je bil program uspešen. Vadeča je pridobila na mišični masi, saj se je delež mišične mase povečal za 18,3 %. Izgubila je nekaj maščobne mase, saj se je delež maščobne mase zmanjšal za 20 %. Lahko bi bili še malo bolj natančni pri prehranjevanju, saj se je vadeča pogosto pregrešila z uživanjem sladkorja (tabela 11), vendar se nam to zdi sprejemljivo, saj je vprašljivo, kako bi se telo odzvalo po koncu programa. Če bi namreč preveč omejili maščobe in sladkor, bi verjetno ob enakem prehranjevanju, kot ga je vadeča imela prej, prišlo do t. i. "jo-jo učinka", ko bi telo kaj kmalu pridobilo nazaj vso maščobno maso in morda še kakšen odstotek več. Zato menimo, da je mogoče bolje, da se vadeča ni tako natančno držala načrta prehrane.

S popolno verjetnostjo ne moremo trditi, da so bila sredstva najprimernejša za vadečo. To bi lahko ugotovili le s ponovno izvedbo 6-mesečnega programa, za katerega bi izbrali drugačna sredstva, vadeča pa bi morala začeti z enakega začetnega stanja. Ker je to malo verjetno in praktično težko izvedljivo, dopuščamo možnost, da bi nekatera druga sredstva morda prinesla boljše rezultate – večje spremembe. Lahko bi večkrat zamenjali vaje, vendar se za to nismo odločili, ker je vadeča vsak mikrocikel izvedla določeno vajo samo enkrat. Kljub temu menimo, da so bila sredstva uspešno izbrana, saj je program vadbe prinesel napredek.

V sklepu lahko še enkrat povzamemo, da so med prvim in zadnjim merjenjem nastale razmeroma velike spremembe, kar pomeni, da smo uspešno načrtovali in izvedli program vadbe. Spremembe bi mogoče bile nekoliko večje, če bi vadeča imela več časa za počitek in bi bila pri prehrani nekoliko bolj disciplinirana. Večji napredek bi bilo mogoče doseči tudi z drugimi sredstvi, vendar že sam izraz na obrazu in bolj samozavestna drža vadeče, povesta veliko o uspešnosti programa.

Veliko število in raznolikost vadbenih programov v fitnessu zahteva visoko izobraženost in odgovornost strokovnjakov na tem področju (Milanović idr., 1996), zato upam, da bodo rezultati, predvsem pa izbor sredstev in sama predstavitev problema, lahko pomagali osebam s podobnimi antropometričnimi značilnostmi in enakim začetnim stanjem. Želim, da diplomsko delo pomaga osebnim trenerjem, inštruktorjem in vaditeljem fitnesa k lažjemu in bolj kakovostnemu načrtovanju vadbe.

9. Literatura

Anderson, B., Burke, E. in Pearl, B. (1997). *Getting in shape*. Bolinas: Shelter Publications

Baechle, T. in Earle, R. (2000). *Essentials of strength training and conditioning*. Champaign: Human Kinetics

Ballor, D.L., Katch, V.L., Becque, M.D. in Marks, C.R. (1988). Resistance weight training during caloric restriction enhances lean body weight maintenance *American Journal of Clinical Nutrition*. 47(1), 19-25.

Bean, A. in Wellington, P. (1995). *Sports nutrition fo women*. London: A in C Black

Berčič, H. (1998). Predgovor. V S. Petrović (ur.), *Fitnes* (str. 8-13). Ljubljana: Fakulteta za šport.

Berčič, H. (2001). Načini in oblike športnorekreativnega udejstvovanja odraslih ljudi v Sloveniji. V H. Berčič (ur.), *Šport v obdobju zrelosti* (str. 129-134). Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Bravničar, M. (1987). *Antropometrija*. Ljubljana: Fakulteta za telesno kulturo.

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

Byrnes, W. C., Fleck, S. J. in McCall, G. E. (2003). *Z vadbo povzročeno sproščanje rastnega hormona je povezano z mišično hipertrofijo*. Vrhunski dosežki, 8(november, december), 9-10

Čoklič, M. (2001). Celostno uravnavanje telesne teže. *Celostno uravnavanje telesne teže*. Ljubljana: Medicinska fakulteta, Inštitut za higieno.

Gaskell, J. in Sharp, C. (1993). *They plan physical*. London: Hamlyn

Gosselin, C. (1995). *The ultimate guide to fitness*. London: Vermilion

Grom, G. *Kreatin monohidrat*. Pridobljeno 6. 6. 2008, iz <http://www.aricom.si/clanek01.htm>

Kreamer, W. J. in Ratamess, N. A. (2005). *Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training*. Sports medicine, 35(4), 341-356

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

Lasana, M. (2004). *Fiziologija športa-harmonija med delovanjem in mirovanjem*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

McArdle, W., Katch, F. in Katch, V. (1996). *Exercise physiology: energy, nutrition, and human performance*. Baltimore: Williams & Wilkins

Majerle, T. (2004). *Zapiski s predavanj na licenčnem seminarju za inštruktorja aerobike*. Neobjavljeno delo.

Maščobe. (2004). Ljubljana: Debora. Pridobljeno 24. 3. 2008 iz <http://www.najhrana.si>.

Milanović, D. idr. (1996). *Fitness*. Zagreb: Fakultet za fizičko kulturo Sveučilišta u Zagrebu, Zagrebački velesojam, Zagrebački športni savez

Petrović, S. (1998). *Fitness*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

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

Poehlman, E. T., Denino, W. F., Beckett, T., Kinaman, K. A., Dionne, I. J., Dvorak, R., idr. (2002). *Effects of Endurance and Resistance Training on Total Daily Energy Expenditure in Young Women: A Controlled Randomized Trial*. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 87(3), 1004-1009.

Pokorn, D. (1991). *Prehrana športnika in rekreativca*. Ljubljana: Narodna in univerzitetna knjižnica.

Rotovnik Kozjek, N. (2004). *Gibanje je življenje*. Ljubljana: Domus.

Semolič, A. (2001). Individualno načrtovanje in programiranje športne vadbe za odrasle. V H. Berčič (ur.), *Šport v obdobju zrelosti* (str. 169-185). Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Sharkey, B. J. (1997). *Fitness and Health*. USA: Human Kinetics.

Sila, B. (2001). Vplivi gibalne in športne aktivnosti na posamezne motorične in funkcionalne sposobnosti. V H. Berčič (ur.), *Šport v obdobju zrelosti* (str. 48-64). Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Sprague, K. (1996). *More muscle*. USA: Human Kinetics.

Ušaj, A. (1996). *Kratek pregled osnov športnega treniranja*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Ušaj, A. (2003). *Osnove športnega treniranja*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Williams, J. (2004). *Slow fat triathlete : live your athletic dreams in the body you have now*. New York : Marlowe

Zuti, W.B. in Golding, L.A. (1976). *Effect of Diet and Exercise on Weight Loss and Body Composition of Adult Women*. *The Physician and Sports Medicine*, 4(1), 49-53.