

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT
Kineziologija

ČASOVNI POTEK PRIDOBIVANJA MIŠIČNE MASE V 16 TEDNIH VADBE ZA MOČ

DIPLOMSKO DELO

MENTOR:

doc. dr. Aleš Dolenc, prof. šp. vzg.

RECENZENT:

doc. dr. Igor Štirn, prof. šp. vzg.

Avtor dela:
Filip Stepišnik Krašovec

Ljubljana, 2015

ZAHVALA

Hvala vsem, ki so mi pomagali pri izdelavi diplomske naloge.

Hvala dr. Alešu Dolencu za strokovno pomoč, zanimive nasvete in navodila pri izdelavi diplomske naloge. Zahvala recenzentu za pregled diplomske naloge, dr. Igorju Štirnu.

Hvala tudi dr. Samo Rauterju, za pomoč pri meritvah.

Zahvala gre tudi moji družini, predvsem očetu ter materi, ki sta verjela vame in me podpirala tekom študija.

Hvala tudi Luciji, ker mi je stala ob strani pri pisanju diplomske naloge.

Ključne besede: vadba za moč, povečanje mišične mase, rast, mišice

ČASOVNI POTEK PRIDOBIVANJA MIŠIČNE MASE V 16 TEDNIH VADBE ZA MOČ

Filip Stepišnik Krašovec

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2015

Kineziologija

IZVLEČEK:

Cilj diplomskega dela je bil izvesti 16 tedenski program vadbe za moč in s tem pridobiti točen časovni potek pridobivanja mišične mase. Rezultate pridobivanja mišične mase smo spremljali z merilno napravo InBody 720, poleg tega pa smo vodili evidenco vsakega treninga posebej. Merjenec je bil le eden, zato nismo uporabili posebnih statističnih analiz. Meritve so potekale 16 tednov, in sicer enkrat tedensko. Poleg samega pravilnega izvajanja vadbe za povečanje mišične mase (pravilna tehnika izvajanja različnih vaj, ustrezen tempo dvigovanja uteži), je za dober rezultat in pridobitev mišične mase pomemben tudi primeren program, ki mora biti dovolj dolg (16-tedensko izvajanje vadbe moči), imeti optimalno težo bremena (70-80% 1RM), optimalno število vadbe moči na teden (2 treninga za isto mišično skupino na teden), optimalno število ponovitev in zmerno kratek čas odmora med serijami ter vajami (8-12 ponovitev in 2 minuti odmora) ter seveda izbrati dober izbor vaj, ki nam prinese željene rezultate. Na podlagi rezultatov meritev, je bilo mogoče ugotoviti, da je merjenec s pomočjo pravilnega izvajanja vadbe moči za povečanje mišične mase, mišično maso tudi povečal.

Key words: strength training, hypertrophy, growth, muscles

TIMETABLE OF MUSCLE HYPERTROPHY OVER 16 WEEKS OF STRENGTH TRAINING

Filip Stepišnik Krašovec

University of Ljubljana, Faculty of Sport, 2015

Kinesiology

ABSTRACT:

The objective of this thesis was to implement a 16-week strength workout program in order to obtain an exact timeline of muscle mass growth. The results of muscle mass growth were measured with the InBody 720 measuring device. Additionally, we kept record of each individual training session. There was only one test subject, so no special statistical analyses were used. Measurements were made once a week throughout 16 weeks. In addition to correct execution of muscle mass growth workout (correct technique of execution of different types of exercises, appropriate pace of weight-lifting), in order to achieve good results and increase muscle mass, it is important to have a suitable program that is long enough (16-week performance of strength workout), has an optimum load (70-80% 1RM), an optimum number of repetitions and reasonably short breaks between series and exercises (8-12 repetitions and 2 minutes of break) and of course an optimum selection of exercises, which yields a desired result. On the basis of measurement results, it was possible to conclude that the test subject had indeed gained muscle mass by correct performance of strength workout for muscle mass growth.

Kazalo

1. UVOD	8
1.1 OSNOVNE LASTNOSTI MIŠICE.....	9
1.2 RAST MIŠIC.....	12
1.3 METODE ZA POVEČANJE MIŠIČNE MASE	15
1.3.1 DODATNE METODE OZ. TEHNIKE	17
1.5 NAMEN DELA.....	23
2. CILJI IN HIPOTEZE.....	24
3. METODE RAZISKOVALNEGA DELA.....	25
3.1 VZOREC.....	25
3.2 PRIPOMOČKI.....	26
3.2.1 MERJENJE 1 RM.....	26
3.2.2 MERILNA NAPRAVA.....	28
3.3 POSTOPEK.....	29
3.3.1 IZVAJANJE 16-TEDENSKEGA PROGRAMA.....	29
3.3.2 PREDSTAVITEV VAJ	32
3.4 ANALIZA PODATKOV.....	40
4. REZULTATI IN RAZPRAVA.....	41
4.1 PODATKI MERITEV – INBODY 720	41
4.3 RAZPRAVA	48
4.4 ZAKLJUČEK.....	50
5. VIRI.....	51
6. PRILOGA.....	52

KAZALO SLIK

Slika 1: Makrostruktura skeletne mišice (Coburn & Malek 2012).....	9
Slika 2: Mikrostruktura skeletne mišice (Brown, 2007).	11
Slika 3: Teorija drsečih filamentov (osebni arhiv).	11
Slika 4: Vzorec rasti mišic (Brown, 2007).....	12
Slika 5: Ločena meritev impedance 5 telesnih segmentov (Tehnologija, 2015)	20
Slika 6: Multifrekvenčne meritve (Tehnologija, 2015)	21
Slika 7: 8-točkovni taktilni kazalni sistem (Tehnologija, 2015).....	21
Slika 8: Merilna naprava InBody 720 (InBody 720, 2015)	22
Slika 9: % 1 RM in število ponovitev (Beachle & Earle, 2008)	27
Slika 10: Vaja potisk s prsi (osebni arhiv)	32
Slika 11: Vaja navpični poteg (osebni arhiv).....	33
Slika 12: Vaja odmik rok (osebni arhiv)	34
Slika 13: Vaja upogib komolca (osebni arhiv).....	35
Slika 14: Vaja izteg komolca (osebni arhiv)	36
Slika 15: Prikaz meritev mišične mase.....	43
Slika 16: Prikaz meritev maščobne mase	44
Slika 17: Prikaz meritev odstotka maščobe	44
Slika 18: Prikaz meritev telesne teže	45
Slika 19: Maksimalni dvig bremena (zgornji del).....	46
Slika 20: Maksimalni dvig bremena (spodnji del).....	47

KAZALO TABEL

Tabela 1: Metode ponovljenih submaksimalnih mišičnih naprezanj (Strojnik, 2012).	17
Tabela 2: Prikaz programa 16 tedenske vadbe	29
Tabela 3: Vadba posameznega mikrocikla (primer 1.tedna).....	30
Tabela 4: Naziv vaj pri treningu MOČ A.....	31
Tabela 5: Naziv vaj pri treningu MOČ B.....	31
Tabela 6: Vaja potisk s prsi	32
Tabela 7: Vaja navpični poteg	33
Tabela 8: Vaja odmik rok	34
Tabela 9: Vaja upogib komolca.....	35
Tabela 10: Vaja izteg komolca	36
Tabela 11: Vaja nožna preša.....	37
Tabela 12: Vaja upogib kolena	37
Tabela 13: Vaja izteg kolena	38
Tabela 14: Vaja dvig bokov	38
Tabela 15: Vaja addukcija noge	39
Tabela 16: Podatki meritev telesne teže, mišične mase, maščobne mase in maščobe z napravo InBody 720	41
Tabela 17: Podatki meritev vsote mišične in maščobne mase vsakega segmenta telesa posebej	42

1. UVOD

Moč je ena od gibalnih sposobnosti, ki je zelo pomembna ne samo za vrhunske, temveč tudi za rekreativne športnike, starejše ljudi, itd. Lahko torej rečemo, da je moč tista gibalna sposobnost, ki je del vseh nas – vseh ljudi.

Treningom za razvoj različnih oblik moči pravimo tudi vadba za moč. To je lahko vadba za celotno populacijo. Seveda pa ni vsaka vadba moči primerna za vsakogar, temveč mora biti skrbno načrtovana in zastavljena s primernimi cilji, glede na posameznikove izkušnje z določeno vadbo, trenutno fizično stanje oz. sposobnost, starost, spol, itd.

Pri vrhunskih športnikih je vadba za moč ena najpomembnejših vadb kondicijske priprave športnika, brez katere v večini športov v današnjem času ne gre. Veliko je tudi rekreativnih športnikov, ki se ukvarjajo z vadbo moči. Tudi za starejše ljudi, pa je lahko vadba moči zelo pomembna, kot vadba za boljše zdravje.

Glede na posameznikov namen, pa je odvisno katero obliko vadbe moči bomo izvajali oz. razvijali. Te oblike so vadba za moč za povečanje maksimalne moči, hitre moči, vzdržljivosti v moči. Oblike vadbe moči izboljšajo predvsem funkcionalne sposobnosti posameznika. Obstajajo pa tudi metode vadb moči, ki se vežejo predvsem na strukturo mišic in podobno. Za strukturo mišic, je najbolj znana oblika povečanje mišične mase s pomočjo vadbe moči, ki pa mora biti pravilno strukturirana, načrtovana in določena.

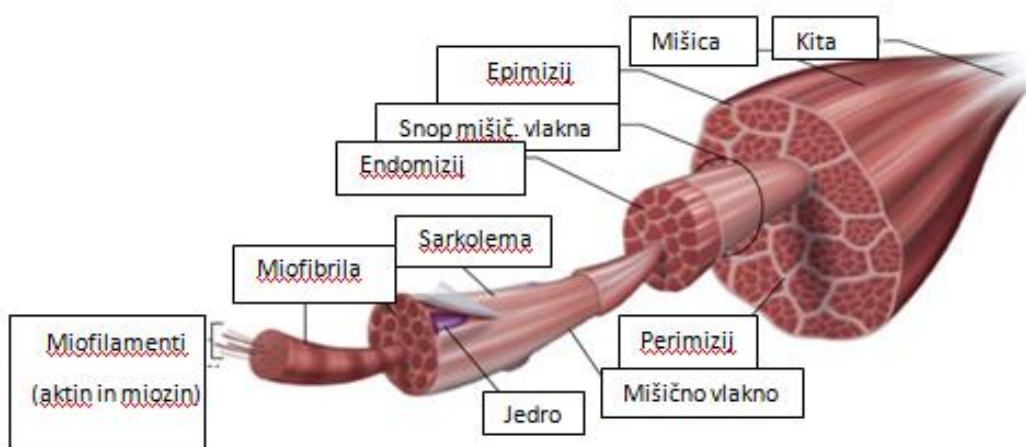
Vadba za povečanje mišične mase je primerna za vsakogar. Seveda pa odvisno od posameznika, kako se loti omenjenega cilja, torej vadbe s ciljem povečanja mišične mase.

1.1 OSNOVNE LASTNOSTI MIŠICE

Poznamo tri vrste mišic v našem telesu in to so srčna mišica, gladke mišice in skeletne mišice. Skupaj zavzemajo 45-50% telesne teže (Powers in Howley, 1994). Ker se tematika diplomske naloge nanaša predvsem na skeletne mišice, se osredotočamo le nanje. Digiovanna (1994) pravi, da je skeletnih mišic v našem telesu okoli 600. Njihovo delovanje je pod nadzorom naše zavestne volje (hoteno gibanje – npr. dvig roke) ter tudi brez kontrole naše volje (vzdrževanje drže, hitri gibi ob nenadnih vidnih in slušnih ter drugih dražljajih). Vloga skeletnih mišic v telesu je, da omogočajo pokončno držo, omogočajo gibanje, stabilizirajo sklepe in proizvajajo toploto.

Primarna funkcija mišice je proizvodnja moči ($\text{sil} \times \text{hitrost}$) na osnovi kontrakcije, do katere pride, če mišico vzdraži živčni dražljaj. Z razvojem sile, se mišica krči, gibanje pa se kaže v spremembi dolžine mišice.

Skeletne mišice so sestavljene iz skupin gostih, pravilno urejenih, podolgovatih mišičnih vlaken. Povezuje jih fibrozno vezivno tkivo (ovojnica), skozi katero vstopajo številne kapilare, ki oskrbujejo mišico s kisikom in glukozo. Ovojnica, ki obdaja celotno mišico, se imenuje epimizij. Celotna mišica je sestavljena iz snopov mišičnih vlaken, ki so med seboj povezani z ovojnico, ki ji pravimo perimizij. Vsak snop je sestavljen iz mišičnih vlaken (mišičnih celic), katere vsako posebej obdaja ovojnica endomizij. Pod to ovojnico, mišično vlakno obdaja še membrana, ki jo imenujemo sarkolema. Preko vseh 3 ovojnic (epimizij, perimizij, endomizij) se mišica pripne na kito in od tod na kost. Zaradi te povezave delujejo mišična vlakna in vezivno tkivo kot eno (funkcionalna enota). Torej napetost, ki se razvije v mišičnih vlaknih se prenese preko vezivnih tkiv (ovojnic) na kito mišice (Beachle in Earle, 2008).



Slika 1: Makrostruktura skeletne mišice (Coburn & Malek 2012).

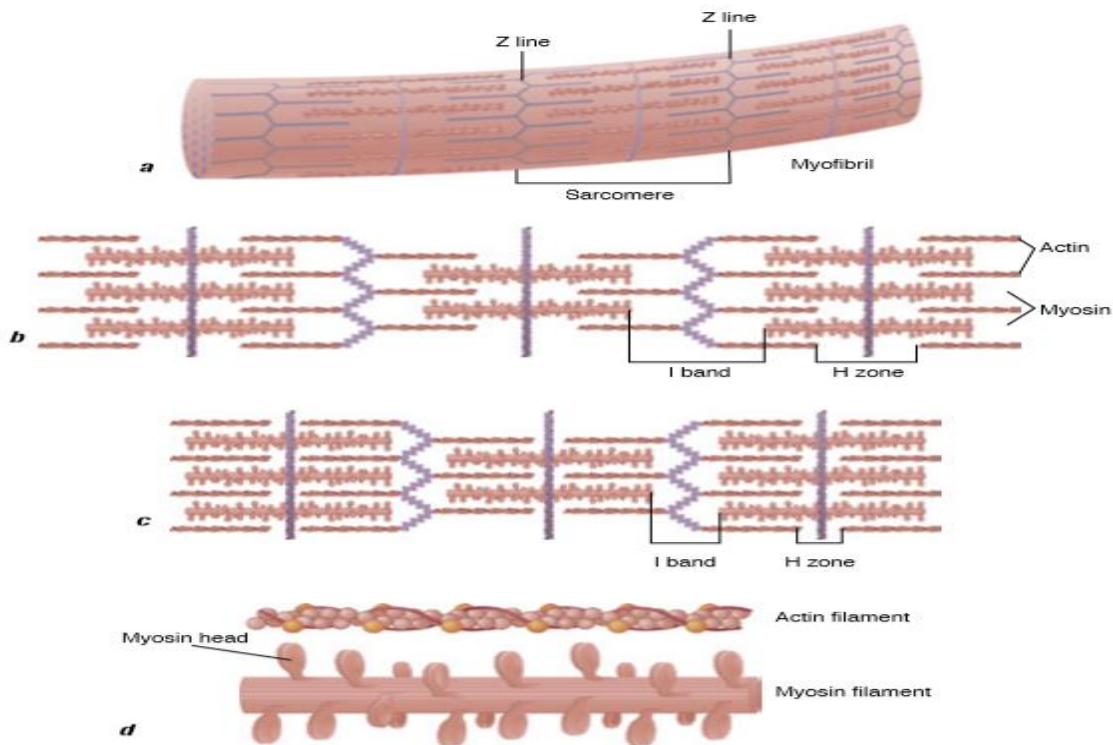
Skeletne mišice sestavljajo trije tipi mišičnih vlaken (Strojnik, 2012):

- Mišična vlakna tipa 1 so počasna mišična vlakna, kar pomeni, da so njihove kontrakcije počasne. V njih prevladujejo aerobni energijski procesi. To pomeni, da razgradnja energijskih snovi poteka ob prisotnosti kisika. Ta vlakna imajo nizek prag vzdraženja, kar pomeni, da se najhitreje vzdražijo in lahko dalj časa delujejo. Tem mišičnim vlaknom pravimo zato tudi počasna vzdržljiva oziroma počasna aerobna vlakna.
- Mišična vlakna tipa 2a so mišična vlakna, v katerih potekajo tako aerobni, kot tudi anaerobni energijski procesi. Ta vlakna se v primerjavi z mišičnimi vlakni tipa 1, krčijo nekoliko hitreje in imajo višji prag vzdraženja. Tem mišičnim vlaknom pravimo tudi hitra vzdržljiva ali hitra aerobna mišična vlakna.
- V mišičnih vlaknih tipa 2b, prevladujejo anaerobni energijski procesi. Razgradnja energijskih snovi poteka brez prisotnosti kisika. Ta mišična vlakna imajo najvišji prag vzdraženja, kar pomeni, da se najkasneje vzdražijo. Pravimo jim tudi hitra utrudljiva oziroma hitra glikolitična mišična vlakna.

Športniki, ki se ukvarjajo z vzdržljivostnimi športi, imajo več počasnih mišičnih vlaken, športniki z eksplozivnimi ter hitrimi gibanji, pa imajo več hitrih mišičnih vlaken.

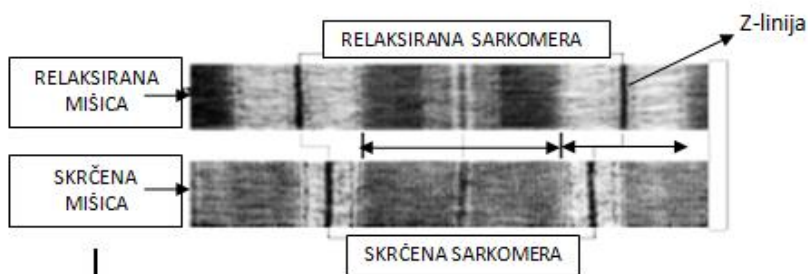
Vsako mišično vlakno je sestavljeno iz miofibril, katere najmanjšo enoto imenujemo sarkomera. Miofibrile so namreč serija ponavljajočih se enot oz. enakih struktur – sarkomer, ki je najmanjša krčljiva enota v mišici, kjer se dogajajo vsi kemični in mehanski procesi. Ta sarkomera je sestavljena iz tankih (aktinskih) in debelih (miozinskih) niti. Tem mišičnim nitkam pravimo miofilamenti. Torej, mišično krčenje je drsenje tankih aktinskih nitk med debelejšimi miozinskimi nitkami. Teorija drsečih filamentov temelji na procesu vzpostavljanja povezave med miozinskimi glavicami in aktivnimi mesti na aktinu ter premikanju prečnih mostičkov (glavic miozina proti sredini sarkomere). Krčenje je posledica zaporedno potekajočih ciklov prečnega mostička.

Mehanizem cikla enega prečnega mostička poteka tako, da se miozinska glavica veže na specifično mesto na aktinski nitki. Miozinska glavica se upogne proti sredini sarkomere in pri tem potegne aktinsko nitko s seboj. Ko se prekine zveza med prečnim mostičkom in aktinom, se prečni mostiček vrne v prvotni položaj in je pripravljen za nov cikel. Drsenje aktinskih nitk je posledica delovanja prečnih mostičkov, ki jih kot roke vlečejo proti sredini sarkomere. Vsak prečni mostiček sledi svojemu lastnemu neodvisnemu ciklu gibanja, tako da v vsakem trenutku krčenja niso vsi prečni mostički v povezavi z aktinom, temveč so tudi v vmesnih fazah cikla. Sila, ki jo mišica razvije je odvisna od števila ciklov prečnih mostičev, ki jih lahko razvijamo (Strojnik, 2011).



Slika 2: Mikrostruktura skeletne mišice (Brown, 2007).

Vsaka sarkomera je od druge ločena z Z-linijo. Z-linija deli področje sarkomere na posamezne enote. Srednje področje imenujemo A-pas (temno področje). Svetlo področje imenujemo I-pas. Center A-pasu imenujemo H-pas. V centru H-pasu pa se nahaja M-cona. Sarkomera se med krčenjem mišice skrči, saj aktinska vlakna zdrsijo med miozinska. Vendar se med krčenjem mišice, dolžina A-pasu ne spreminja. Zmanjša se le dolžina I-pasu ter H-pasu. To pomeni, da se približujeta tudi sosednji Z-liniji.



Slika 3: Teorija drsečih filamentov (osebni arhiv).

1.2 RAST MIŠIČ

Za povečanje mišične mase sta značilni dve vrsti mišične prilagoditve, kar pomeni, da mišice lahko rastejo na dva načina:

- s hipertrofijo, kar pomeni povečanje velikosti posameznih mišičnih vlaken (se odebelijo oz. se poveča njihov prečni presek),
- s hiperplazijo, kar pomeni povečano število mišičnih vlaken.

Hipertrofija primarno pomeni rast mišic, saj je obstoj hiperplazije pri ljudeh sporen, če pa obstaja oz. se zgodi, pa prispeva zelo malo k rasti mišic (manj kot 5 %) (Brown, 2007).

Povečanje velikosti mišic je posledica številnih dejavnikov, od katerih vsak dejavnik prispeva h končnemu rezultatu rasti mišic.



Slika 4: Vzorec rasti mišic (Brown, 2007)

Najprej je potrebno mišice primerno stimulirati, da se lahko poveča njihova velikost. V tem kontekstu je najučinkovitejša stimulacija rasti mišic, dobro zasnovan program vadbe moči. Poleg tega, povečanje mišične mase zahteva energijo, in ta energija prihaja z uravnoteženo prehrano, ki zagotavlja ustrezno količino kalorij, ki jo posameznikovo telo dnevno potrebuje. V načelo uravnoteženega prehranjevanja spada tudi ustrezna količina spanca, kar skupaj sovпада z zdravim načinom življenja. Če se katera od teh načel prezre, se mišice preprosto ne bodo prilagodile in ne bo prišlo do rasti mišice.

Ustrezna vadba moči za primerno stimulacijo mišic, naj bi bila vadba, ki upošteva obe obliki mišičnega krčenja pri izotonični kontrakciji (tako koncentrične kot ekscentrične mišične

kontrakcije), intenzivnost in količino oz. obseg vadbe ter odmora med serijami in tudi treningi (Brown, 2007). Prav tako naj bi bil pomemben izbor vaj in sicer takih, ki zaobjamejo večje mišične skupine.

Sicer do hipertrofije prihaja tako pri mišičnih vlaknih tipa 1, kot tipa 2, vendar so mišična vlakna tipa 2 dozretnejša za mišično rast. To pa pomeni, da imajo športniki, ki gensko podedujejo večji procent hitrih mišičnih vlaken (tip 2), večji potencial oz. lažje pridobijo na povečanju prečnega preseka mišičnih vlaken oz. povečanju velikosti mišice (Beachle & Earle, 2008). Faktorji, ki zmanjšujejo absolutno mejo mišične rasti so genetika, spol in starost (Schoenfeld, 2011).

Na splošno, naj bi bila optimalna intenzivnost in količina vadbe moči, ki izzove hipertrofijo, tista vadba, kjer je teža bremen okoli 70-85 odstotkov največjega bremena, s katerim je možno narediti 1 ponovitev (1 RM) in obsega od 8 do 12 ponovitev, 3-5 serij vsake vaje posebej. Programi treningov moči, ki uporabljajo omenjeno intenzivnost in količino vadbe za vsako vajo posebej, naj bi spodbudili največjo možno rast mišice pri naravno prisotnih anabolnih hormonih (hormonski odziv je takrat največji za optimalno rast mišic). Brown (2007) je ugotovil, da se vadba moči z večjo intenzivnostjo in manjšo količino vadbe, od zgoraj navedene vadbe (to je vadba z 8-12 ponovitev, 70-85% 1RM), ne izkaže kot dobra vadba moči, pri kateri je cilj povečanje mišične mase.

Količina počitka oz. odmora med vsako serijo prav tako vpliva na mišični odziv pri tej vadbi. Kratka obdobja odmorov (ena do dve minuti), ki se uporabljajo v skladu z zmerno-visoko intenzivnostjo in obsegom vadbe, izzovejo večje odzive anabolnih hormonov, kot vadbe, kjer se uporabljajo zelo težka bremena in kjer so daljša obdobja odmora (tri minute). Krajša obdobja oz. periode odmorov, so povezana z večjim metaboličnim stresom (npr. višja raven laktata v krvi), metabolični stres pa je dražljaj ali stimulus sproščanja hormonov. To pomeni, da je hormonski odziv glede na vadbo moči v korelaciji s količino metaboličnega stresa. Hormonski odziv je pomemben, ker naravni anabolni hormoni spodbujajo sintezo beljakovin v mišicah in tako povečujejo njihovo velikost. Zato se priporoča relativno kratek čas odmora (eno do dve minuti) za optimizacijo dolgoročnega povečevanja velikosti mišic (Brown 2007).

Proizvodnja mišične sile pošilja številne signale vsem organskim sistemom v telesu. V zameno, ti sistemi podpirajo sposobnost mišice, vzpodbujajo proizvodnjo sile in prispevajo k regeneraciji in rasti mišic. Na primer, kardiovaskularni sistem črpa kri in oskrbuje mišice s kisikom in hranilnimi snovmi ter odstranjuje odpadne produkte. Endokrini sistem proizvaja hormone, ki pomagajo pri proizvodnji sile (npr. adrenalin) in ki spodbujajo regeneracijo in rast mišic (npr. testosteron, rastni hormon in IGF-inzulinu podobni rastni faktor). Imunski sistem pa zagotavlja signale za pomoč pri usklajevanju procesov obnove tkiva.

Med koncentričnimi ter zlasti ekscentričnimi kontrakcijami prihaja do mikropoškodb v mišicah. Ekscentrična kontrakcija nastaja takrat, ko je zunanja sila večja od tiste sile, ki jo

proizvaja mišica. Mišična pripoja se takrat oddaljujeta, saj mišica kljub svoji napetosti popušča zunanji sili. Rezultat navedenega je, da se mišica v ekscentričnem delu razteza, kar pri velikih obremenitvah, kar je značilno za vadbo mišične hipertrofije, povzroča v mišici mikropoškodbe. Te mišične poškodbe se dogajajo na področju sarkomer (Z-linije) in membran, kjer prihaja do pretrganja, kar pa vodi do vnetja in oteklina, kar ljudje občutimo kot bolečino v mišicah, ki je lahko prisotna še nekaj dni po vadbi. Vendar mikropoškodbe, ki se dogajajo, so pomembna stimulacija za rast mišic in so zato potrebne za povečanje mišične mase. Ko je mišica poškodovana, sledi v telesu imunski odziv. Zaradi poškodbe mišice, se znotrajcelična tekočina poveča in povzroči oteklino v mišici. Po drugi strani pa povečanje krvnega pretoka prinaša kisik in hranilne snovi na poškodovano območje in pomaga odstranjevati odpadne produkte. Podobno kot hormonski odziv, ki pride zaradi vadbe moči, tudi imunski odziv signalizira aktivacijo satelitskih celic. Ta proces pomaga mišicam, da se same obnovijo in rastejo.

Kot je zgoraj omenjeno, je ena izmed glavnih funkcij hormonskega in imunskega odziva pri vadbi moči, aktiviranje satelitskih celic. Te celice so podobne izvornim celicam, ki so nedefinirane, kar pomeni, da niso niti mišične celice, niti katera koli druga posebna vrsta celic, čeprav imajo sposobnost, da nastanejo oz. se preoblikujejo v mišične celice. Običajno so satelitske celice v mirovanju oz. so neaktivne, toda, ko so mišice poškodovane, hormonski in imunski odziv aktivirata satelitske celice in povzročata, da se razmnožujejo (povečuje se njihovo število) in končno postanejo definirane (postanejo priključene mišičnim celicam in dejansko postanejo del mišičnih celic oz. jih nadomeščajo). Ko se satelitske celice spojijo v mišična vlakna, jim darujejo svoja jedra. To je ključnega pomena, saj imajo s povečanjem števila jeder, mišična vlakna (in prav tako mišice), večjo sposobnost za rast. Ta nova jedra nato proizvajajo več proteinov oz. beljakovin, ki povzročajo mišično rast. Poleg tega, se lahko satelitske celice regenerirajo v število, kar pomeni, da se naslednjič, ko je mišica poškodovana, lahko obnavljajo še naprej (Brown, 2007).

Po zaključku treninga moči, pride do povečanja anabolnih hormonov, ki v mišicah stimulirajo jedra, za povečano sintezo proteinov oz. beljakovin (in zmanjšanje razgradnje beljakovin). Natančneje, jedra povečajo proizvodnjo kontraktilnih elementov (proteinov aktina in miozina, ki sta primarni komponenti miofilamentov) v že obstoječi sarkomeri. Coburn & Malek (2012) pravita, da je povečanje prečnega preseka mišičnega vlakna moč pripisati tako velikosti kot številu miofibril v danem mišičnem vlaknu. Povečanje števila miofibril je najverjetneje rezultat razcepa obstoječih miofibril v ločene miofibrile. Povečana količina kontraktilnih elementov (novi miofilamenti so dodani zunanji plasti miofibrile), pa se kaže v povečanju premera miofibrile (Beachle & Earle, 2008). Prav tako pride do povečanja zmogljivosti proizvodnje sile, ki jo ustvarjajo mišice. Torej če poenostavimo, povečana sinteza beljakovin, povzroči večje in močnejše mišice.

1.3 METODE ZA POVEČANJE MIŠIČNE MASE

Najpogostejša in najučinkovitejša metoda za povečanje mišične mase je vadba za moč. Poleg povečevanja velikosti mišic, vadba za moč izboljšuje mišično moč in zdravje kosti, kar na splošno izboljša športnikovo uspešnost.

Brown (2007) je na vprašanje, zakaj je vadba za moč tista, ki je potrebna za rast mišic, razložil s primerjavo vadbe moči z vadbo vzdržljivosti. Vadba vzdržljivosti je vadba, ki uporablja nizko intenzivnost in visoko količino oz. obseg vadbe, medtem ko je trening moči vadba višje intenzivnosti in manjšega obsega. Vadba za moč, daje zato primernejši dražljaj mišicam za njihovo rast, kot vadba vzdržljivosti, ker vadba moči omogoča intenzivnejša draženja, ki so potrebna za rekrutacijo mišičnih vlaken tipa-2 (hitrih mišičnih vlaken), ki pa so dovetnejša za povečanje velikosti mišice (premer mišičnih vlaken), od mišičnih vlaken tipa-1 (počasna mišična vlakna). Torej za stimulacijo mišične rasti, morajo biti mišice aktivirane, kar pa pomeni, da se morajo za aktivacijo potrebnih motoričnih enot, uporabljati relativno težka bremena (ki jih pri vadbi moči uporabljamo, pri vadbi vzdržljivosti pa ne). Torej prvi potreben korak k pridobitvi mišične mase je aktivacija motoričnih enot, saj v nasprotnem primeru določena mišica ne bo stimulirana dovolj za proizvodnjo sile, in se ne bo odzvala in adaptirala na dražljaj.

Glede na zelene cilje, oziroma kaj točno želimo z vadbo moči doseči, se treningi oziroma programi vadbe moči med seboj razlikujejo. Glede na cilj vadbe, se nato izbere intenzivnost vadbe, količina vadbe in hitrost oziroma tempo kontrakcije. Tako obstaja tudi vadba moči, s katero izzovemo mišično hipertrofijo. To pomeni, da za trening moči, s katero izzovemo mišično hipertrofijo, obstaja optimalna intenzivnost in količina vadbe in prav tako tempo kontrakcije. Intenzivnost vadbe pomeni obremenitev ali teža bremena, ki se uporablja pri dvigovanju uteži. Obseg oz. količina vadbe, pomeni število ponovitev, pomnoženo s številom serij. Tempo kontrakcije pa pomeni, hitrost koncentričnega in ekscentričnega krčenja mišice.

Glede na cilje, ki jih imamo pri vadbi moči, se uporabljajo različne metode. Poznamo metode vadb moči, ki vplivajo predvsem na aktivacijo in s tem povezano funkcijo mišic, ter poznamo metode, ki vplivajo predvsem na strukturo mišice. Cilj diplomske naloge je v povečanju mišične mase, kar pomeni, da bo večja osredotočenost na to, kakšen bo vpliv treninga vadbe za moč na strukturo mišice (njene velikosti). Metode, s katerimi povečujemo velikost mišic oz. mišično maso, se imenujejo metode submaksimalnih mišičnih napreznj. Submaksimalna mišična napreznja se imenujejo zato, ker se pri vadbi uporabljajo submaksimalna bremena. To so srednje-težka bremena, ki jih lahko uspemo dvigniti 8-12 krat in je za njih značilna intenzivnost oz. teža bremena 70-85% 1RM. Cilj submaksimalnega mišičnega napreznja je dovolj velika aktivacija mišičnih vlaken, poleg tega pa tudi njihovo izčrpanje. Mišice dodatno izčrpamo z večjim številom serij (3-5) in krajšim odmorom (1-2 min). Zaradi izčrpanosti mišice pa je potrebnega veliko počitka med dvema treningoma, kjer pride do aktivacije istih

mišičnih skupin. Ta odmor naj bi bil dolg 2-3 dni (48-72 ur). Zelo pomembno je anabolno-katabolno razmerje. To pomeni, da je potrebna tako energija za delo oz. trening, kot tudi energija za sintezo beljakovin za rast mišic in obnovo. Za to je še kako potreben počitek, ki ga moramo nujno upoštevati. Prav tako je potrebno upoštevati, da en trening oz. 1 vadbena enota ne vsebuje preveč vaj z različnimi mišičnimi skupinami. Nekako je znano, da 1 trening vsebuje vaje 2-3 mišičnih skupin. Tako lahko na primer trening razdelimo na 2 dela: En trening se osredotočimo na vaje za zgornji del telesa (roke, prsi, hrbet), drug trening pa na vaje za spodnji del telesa (noge). Zelo znan je tudi t.i. »SPLIT« trening. Primer treninga: prvi dan se izberejo vaje za roke, ramena in trebušne mišice, drugi dan se izberejo vaje za noge, tretji dan pa za prsi in hrbet. Temu ciklu četrti dan sledi počitek. Nato se v istem zaporedju po dnevih ponovi izvedba vaj. Prav tako se lahko oz. je možno, na nekoliko večja obdobja (npr. 6 tednov), spreminjati vaje za iste mišične skupine. To je lahko uporabno predvsem vadečim, ki jim prevelika monotonost ni všeč in tako na določeno daljše obdobje lahko zamenjajo vaje. Potrebno pa je paziti, da se ne menjajo vaje različnih mišičnih skupin.

Za vse metode ponovljenih submaksimalnih mišičnih naprezanj je značilen isti način izvajanja ponovitev. Ta način izvajanja ponovitev imenujemo tekoča ponovitev. Pri tekočih ponovitvah je poudarek na koncentričnem naprežanju. Trajanje koncentričnega dela traja približno 1 sekundo, medtem ko trajanje ekscentričnega dela obsega približno 2 sekundi. Pomembni so počasni prehodi v koncentrično naprežanje, brez vmesnega počitka med izvajanjem vaj.

Vsaka vadbena vsebina ima omejeno trajanje učinkovitosti. Pri hipertrofiji je potrebno po vsakih 3-4 tednih vadbe, povečati dražljaje na telo, saj sčasoma ne prihaja več do napredka pri samem treningu in prihaja do platoja in adaptacije. Če želimo napredovati, dražljaje povečamo tako, da spremenimo (povečamo) teža bremena. Za mišično prilagoditev (hipertrofijo) potrebujemo več kot 8-12 tednov. Beachle in Earle (2008) sta ugotovila, da je povečanje mišične mase oz. hipertrofija pri športnikih zgodnja faza pripravljalnega obdobja. Ta faza se začne z zelo nizko intenzivnostjo in z zelo velikim obsegom (večje število ponovitev in manjša teža bremena), ki se kasneje nadaljuje v fazo, kjer je značilna večja intenzivnost in manjši obseg (npr. aktivacija za povečanje maksimalne moči).

Poznamo več vrst metod s ponovljenimi submaksimalnimi mišičnimi naprežanji. To so: standardna metoda 1, standardna metoda 2, bodybuilding ekstenzivna metoda, bodybuilding intenzivna metoda. V spodnji tabeli so prikazane značilnosti vsake metode posebej.

Tabela 1: Metode ponovljenih submaksimalnih mišičnih naprezanj (Strojnik, 2012).

	STANDARDNA METODA 1	STANDARDNA METODA 2	BODYBUILDING EKSTENZIVNA METODA	BODYBUILDING INTENZIVNA METODA
NAČIN KONTRAKCIJE	koncentričen	koncentričen	koncentričen	koncentričen
TEMPO KONTRAKCIJE	tekoče	tekoče	tekoče	tekoče
TEŽA BREMENA (%)	80 %	70-80-85-90 %	60-70 %	85-95 %
ŠTEVILO PONOVIŠEV	8-12	12-10-7-5	15-18	5-8
ŠTEVILO SERIJ	3-5	4	3-5	3-5
ODMOR (min)	1-2	3	1-2	3
TRAJANJE (s)			4-6	

1.3.1 DODATNE METODE OZ. TEHNIKE

Trije osnovni faktorji, vpleteni k povzročanju mišične hipertrofije so: mehanska napetost oz. mišična aktivacija za proizvod sile, mikropoškodbe mišic in metabolični stres. Glede na dražljaj, lahko omenjeni faktorji delujejo skupaj, da pride med njimi do sinergističnega efekta (Schoenfeld, 2011). Za to je potreben primeren trening moči. To je trening moči (metode ponovljenih submaksimalnih mišičnih naprezanj), ki izčrpa mišice do te mere, da se v njej vzpostavljajo različni odzivi. Vendar pa se poleg zgoraj omenjenih metod pri vadbi moči, uporabljajo še nekatere druge metode oz. tehnike, kot sredstvo povečevanja mišične rasti, na račun dodatnega izčrpavanja mišic. To so metode, s katerimi lahko še dodatno spodbudimo mišice in pripomoremo k njihovi večji rasti in z njimi dosežemo še večje efekte za doseg končnega cilja – povečanje mišične mase.

Poznamo več različnih tehnik oz. metod za dodatno izčrpavanje mišic. To so dodatne ponovitve, negativne ponovitve, superserije in serije s sprotnim zmanjševanjem bremena.

Dodatne ponovitve vključujejo prisotnost partnerja, ki pomaga (minimalno) pri dviganju bremena, ko vadeči (dvigovalec uteži) ne zmore več samostojno dvigniti bremena. Sila mišice namreč nekoliko pade pod silo teže, zato je potrebna podpora partnerja pri koncentričnih ponovitvah vadečega. To pomeni, da ko vadeči ne more več koncentrično premagati bremena, naredi 2-3 dodatne ponovitve s pomočjo partnerja, ki mu pomaga pri dvigovanju bremena ravno toliko, da ga s težavo še uspe premagati.

Ahtianen, Pakarinen, Kraemer in Hakkinen (2003) so preučevali učinek dodatnih ponovitev na akutno izločanje ravnega hormona po opravljeni vadbi 4 serij, 12 ponovitev na serijo pri vaji nožna preša in 2 serij, 12 ponovitev pri vajah počep in izteg kolena. Ena skupina je vadbo

izvedla s težo bremena, s katero so še lahko naredili 12 ponovitev, pri omenjenih vajah ter številu serij (12 RM). Druga skupina je vadbo izvedla z večjo težo bremena, kot bi bila pri 12 RM, saj so bile zadnje ponovitve kot dodatne ponovitve, kar pomeni, da jim je pomagal partner. To pomeni, da so vključno s pomočjo dodatnih ponovitev uspeli premagati težo bremena 12-krat (12 FR). Trideset minut po vadbi, je bila raven ravnega hormona občutno večja pri skupini, ki so uporabljali metodo dodatnih ponovitev, kot pa pri skupini, ki te metode niso uporabljali. Obseg vadbe (merjen po številu ponovitev in številu serij) je bil namreč isti pri obeh skupinah, kar pomeni, da lahko pripisujemo povišano koncentracijo hormonov z uporabo dodatnih ponovitev.

Serije s sprotnim zmanjševanjem bremena vključujejo izvedbo vsake serije posebej do mišične odpovedi (ko ne moreš več premagati teže bremena) in nato takoj zmanjšanje teže bremena ter dvigovanje nove, manjše teže bremena do ponovne mišične odpovedi. Omenjena tehnika, naj bi povečala mišično rast s povzročitvijo utrujenosti motoričnih enot (Willardson, 2007). Povečan čas mišične napetosti oz. aktivacije mišic naj bi tako prispeval k povečanju metaboličnega stresa. V nasprotju z dodatnimi ponovitvami, serije s sprotnim zmanjševanjem bremena ne zahtevajo prisotnosti partnerja. To omogoča večjo neodvisnost vadečega pri treniranju in omogoča večji nadzor nad intenzivnostjo vadbe (Schoenfeld, 2011).

Superserija vključuje izvedbo dveh različnih vaj za isto mišico in sicer eno vajo za drugo, brez vmesnega odmora. Kelleher, Hackney, Fairchild, Keslacy in Ploutz-Snyder (2010) pravijo, da kljub temu, da so superserije pri »bodybuildingu« že rutina, nobena literatura ne razkriva študij, ki bi neposredno razkrivale, da s superserijami povečujemo mišično rast.

Superserija pomeni, da se naredi dvojna serija različnih vaj iste mišice, pri kateri običajno v eni seriji mišica deluje kot agonist, v drugi pa antagonist. Veliko študij (Schoenfeld, 2011) je pokazalo, da kontrakcija antagonistične mišice poveča izhodno silo (ang.: force output) v poznejši kontrakciji iste mišice, ki je agonist. To pripisujejo zmanjšani inhibiciji antagonista in povečanje shranjene elastične energije v mišično-tetivnem kompleksu.

Negativne ponovitve vključujejo delovanje ekscentričnih kontrakcij pri teži bremena (supramaksimalna teža bremena), ki je večja od 1 RM (teža bremena, ki jo lahko koncentrično 1x premagamo). Po koncu koncentrične serije, sledita 2-3 ekscentrične ponovitve. Negativne ponovitve zahtevajo partnerja, ki pomaga dvigniti težo bremena v koncentričnem delu delovanja mišice. Zelo pomembna je varnost vadečemu, zato je pomembno pravilno varovanje partnerja, ki mora s pravilno tehniko varovanja, vadečemu pomagati dvigniti supramaksimalno breme.

1.4 METODE MERJENJA SPREMEMBE KOLIČINE MIŠIČNE MASE

Za konkretne rezultate vadbe za povečanje mišične mase je potrebno izvajati meritve. Napredek v mišični rasti lahko merimo oziroma spremljamo na več načinov.

Lahko izvajamo antropometrijo, ki meri razsežnosti človeškega telesa (telesna višina, telesna masa, telesni obsegi, premeri, širine in kožne gube) in jih opravimo z antropometričnim inštrumentarijem. Antropometrična merjenja je potrebno opravljati po določenih internacionalnega biološkega programa (I.B.P), ki določa pogoje merjenja, antropometrične točke, instrumentarij, tehniko merjenja. Iz izmerjenih vrednosti izračunamo sestavo telesa (maščobno, kostno, mišično maso), somatotip merjenca in indeks telesne mase (BMI).

Metoda za merjenje mišične mase in zajemanje telesnih mer je tudi 3D skener (3D Body measurement, podjetje [TC]²). 3D skener zajame obliko celotnega človeškega telesa v nekaj sekundah (približno 10 sekund) in nam v nekaj minutah poda resnični 3D model telesa.

Za spremljanje rezultatov vadbe, smo telo merjenca testirali oz. izmerili z enim pripomočkom-merilno napravo (InBody 720).

InBody – 720 Body Composition Analysis (proizvajalec: BIOSPACE Co., Ltd.; ZDA)

Sama telesna teža (telesna masa) ni dovolj jasen pokazatelj splošnega zdravja osebe, saj nam le ta ne pove kolikšno količino omenjene telesne mase predstavlja maščobna in mišična masa, kako je maščoba porazdeljena po našem telesu, kolikšen del našega telesa zapolnjuje voda, kakšna je mineralna sestava našega telesa, itd.. S tehnologijo InBody 720, pa lahko pridobimo te in še nekatere druge rezultate, s poglobljenim testiranjem v manj kot dveh minutah.

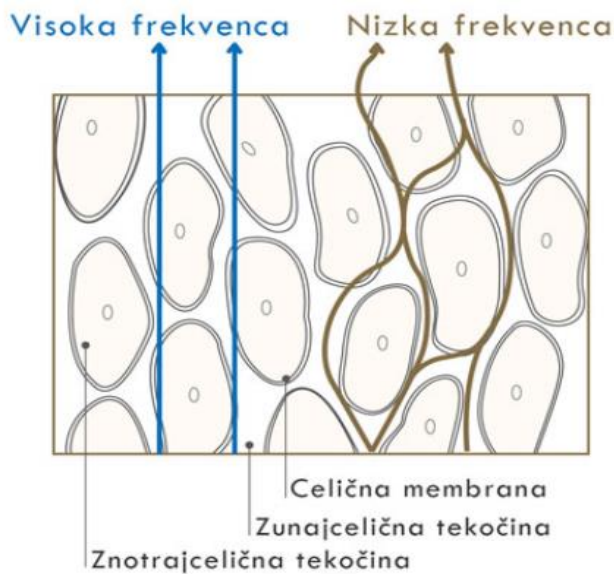
InBody720 je diagnostična naprava, ki natančno izmeri in analizira sestavo človeškega telesa. Točen izraz analize pri tej napravi je direktna segmentalna multifrekvenčna bioelektrična impedančna analiza. Naprava razdeli človeško telo na pet delov oz. segmentov: desna roka, leva roka, desna noga, leva noga in trup. S tehnologijo InBody ne izmerimo celo telo naenkrat, temveč ločeno izmerimo posamezne dele našega telesa (z napravo izmerimo impedanco oz. upor izmeničnih električnih tokov, ki jih pošilja preko elektrod skozi posamične segmente - trupa, zgornjih in spodnjih ekstremitet). Torej lahko neposredno izmerimo impedanco trupa, saj se v trupu nahajajo številni organi, njegove metabolne lastnosti pa se razlikujejo od tistih pri rokah in nogah. Zaradi omenjenega, je zelo pomembno, da se meritev trupa opravi posebej (natančno in neposredno). Ta, novi merilni koncept meri upor križanja dveh tokov in na koncu združi vrednosti rok, nog in trupa.



Slika 5: Ločena meritev impedance 5 telesnih segmentov (Tehnologija, 2015)

Slika prikazuje, da InBody 720 ne izmeri celega telesa naenkrat, kot je prikazano na levi »lutki«, temveč izmeri posamezne dele našega telesa, kot je prikazano na desni »lutki«.

Naprava InBody izkorišča različno bioelektrično upornost (impedanco) posameznih gradnikov človeškega telesa (vode, maščobnega tkiva, pustega mišičnega tkiva, mineralov). Odvisno od frekvence, električni tok prodre različno globoko. Tako električni tok pri nizki frekvenci potuje po molekulah vode zunaj celic, saj v samo celico ne zmore prodreti. Z uporabo nizkofrekvenčnega električnega toka tako naprava izmeri zunajcelično tekočino v telesu. Nasprotno pa električni tok višjih frekvenc lahko prodre skozi celično steno in tako daje podatek o znotrajcelični tekočini. Na ta način lahko naprava z uporabo različnih frekvenc natančno določi delež vsebnosti znotrajcelične in zunajcelične tekočine v telesu, z uporabo celega spektra različnih frekvenc pa analizira tudi celotno sestavo telesa (Inbody testiranje - pogled v vaše telo, 2015). Torej naprava InBody vsebuje multifrekvenčne meritve, kar še dodatno izboljša samo napravo, saj z uporabo več različnih frekvenc, zagotovimo več informacij o telesni sestavi.



Slika 6: Multifrekvenčne meritve (Tehnologija, 2015)

Pri meritvah impedance z elektrodami prihaja do stičnega upora. Za natančne meritve upora v telesu je pomembno, da je stični upor pod nadzorom. Merilniki InBody uporabljajo edinstveno metodo namestitve elektrod. (Tehnologija, 2015). Ta metoda se imenuje 8-točkovna taktilna metoda. Skozi osem elektrod, nameščenih pod oba stopala in na dlani, naprava InBody pošlje skozi telo električni tok različnih frekvenc in ločeno izmeri upor v 5-ih različnih telesnih segmentih. Tako se meritev prične na določeni točki v zapestjih in gležnjih. To zagotavlja visoko ponovljivost rezultatov in pravilno telesno impedančno merjenje, saj je vpliv stičnega upora s kožo izločen.



Slika 7: 8-točkovni taktilni kazalni sistem (Tehnologija, 2015)

Visoko natančnost potrjujejo tudi raziskave: testiranje z napravo InBody se je izkazalo kot 98% natančno, s čimer močno presega običajne merilne instrumente, namenjene analiziranju telesne sestave (Inbody testiranje - pogled v vaše telo, 2015).

Delovanje merilnika telesne sestave InBody720 temelji na šestih različnih frekvencah, ki merijo posamezni segment in tako skupaj zagotavljajo 30 ločenih impedančnih vrednosti, kar omogoča natančne informacije o telesni sestavi (Tehnologija, 2015). Informacijske vrednosti, ki jih pridobimo z meritvami so:

- telesna teža,
- pusta mišična masa celega telesa in posameznega segmenta telesa,
- maščobna masa celega telesa,
- odstotek telesne maščobe,
- visceralna maščoba,
- količina telesnih tekočin (intracelularne in ekstracelularne tekočine),
- količina proteinov,
- vsebnost mineralov v kosteh,
- ocena telesne pripravljenosti (»fitness score«),
- BMI (indeks telesne mase).



Slika 8: Merilna naprava InBody 720 (InBody 720, 2015)

1.5 NAMEN DELA

Glavni namen diplomskega dela je ugotoviti časovni potek povečevanja mišične mase zaradi specifičnega treninga za povečanje mišične mase.

2. CILJI IN HIPOTEZE

CILJ:

Cilj vadbe je ugotoviti časovni potek prirastka mišične mase oz. spremembe telesne sestave v 16 tednih vadbe za moč, pri enem merjencu.

HIPOTEZI:

1. Naraščanje mišične mase bo opazno šele po 6 tednih vadbe.
2. Povečevanje mišične mase bo potekalo do konca 16 tedenske vadbe.

3. METODE RAZISKOVALNEGA DELA

3.1 VZOREC

V raziskavo je bil vključen en merjenec (starost merjenca je bila 20 let, telesna višina 177 cm in telesna teža 66,2 kg). Merjenec je rekreativni športnik, ki je še nedavno nazaj, aktivno igral košarko.

3.2 PRIPOMOČKI

3.2.1 MERJENJE 1 RM

Da smo lahko določili pravo intenzivnost vadbe moči pri merjencu (primerna teža bremena pri vsaki vaji posebej), smo morali izmeriti 1 RM (repetition maximum). To je test, kjer se ugotovi maksimalno težo bremena pri eni ponovitvi vaje, se pravi težo bremena, ki jo še lahko »premagamo«. Testiranje poteka po točno določenem zaporedju oz. po protokolu.

Protokol poteka na sledeči način:

1. Vadeči se najprej dobro ogreje z bremen, ki mu omogočajo z lahkoto izvesti 5 do 10 ponovitev vaje.
2. Nato sledi 1 min odmor.
3. Ocenimo velikost bremena za specialno ogrevanje. Breme posamezniku omogoča, da naredi 3 do 5 ponovitev vaje. Na breme iz točke 1 se doda 5 do 10 kg ali 5 do 10 % pri vajah za zgornji del telesa in 15 do 20 kg ali 5 do 10 % pri vajah za spodnji del telesa.
4. Odmor 2 min.
5. Nato ocenimo velikost bremena blizu največjega bremena. Breme posamezniku omogoča, da naredi 2 do 3 ponovitve vaje. Bremenu iz točke 3 se doda 5 do 10 kg ali 5 do 10 % pri vajah za zgornji del telesa in 15 do 20 kg ali 5 do 10 % pri vajah za spodnji del telesa.
6. Odmor 2 do 4 min.
7. Sledi še povečanje velikosti bremena za 5 do 10 kg ali 5 do 10 % pri vajah za zgornji del telesa in 15 do 20 kg ali 5 do 10 % pri vajah za spodnji del telesa.
8. Vadeči poizkusi narediti eno ponovitev vaje.
9. Če je vadeči uspešen se naredi odmor, dolg 2 do 4 min in se nato protokol ponovi od točke 7 dalje. Če je vadeči neuspešen, se naredi odmor 2 do 4 min. Težo bremena zmanjšamo za 2,5 do 5 kg ali 2,5 do 5 % pri vajah za zgornji del telesa in 7,5 do 10 kg ali 2,5 do 5 % pri vajah za spodnji del telesa ter ponovimo protokol od točke 8 naprej.
10. S povečevanjem ali zmanjševanjem bremena nadaljujemo, dokler vadeči ni sposoben narediti samo ene pravilne ponovitve vaje. Dobro je, če uspemo izmeriti 1RM v petih testnih ponovitvah.

Ko je testiranje opravljeno, lahko izračunamo kolikšna teža bremena je za vadečega z izbrano metodo vadbe moči, primerna za vsako vajo posebej. To lahko razložim na primeru: Pri potisku s prsi je vadeči uspel premagati breme, težko 100 kg. To pomeni, da je breme težko 100 kg, od vadečega 1 RM, kar pomeni, da je le enkrat uspel pravilno dvigniti breme. Torej na začetku vadbe, ko bi vadeči uporabljal ekstenzivno metodo, kjer je značilno 70% 1 RM, pomeni, da bo premagoval 70 kg težko breme. To breme je moral potisniti s prsi približno 16-krat. Razmerje med tem kolikšen bo procent 1 RM, lahko določimo število ponovitev, ki jih je

potrebno imeti pri določenem procentu 1 RM oz. pri določeni intenzivnosti, ki jo izberemo za vadbo moči.

%1RM	Number of repetitions allowed
100	1
95	2
93	3
90	4
87	5
85	6
83	7
80	8
77	9
75	10
70	11
67	12
65	15

Slika 9: % 1 RM in število ponovitev (Beachle & Earle, 2008)

3.2.2 MERILNA NAPRAVA

Ena od metod merjenja telesne sestave telesa, ki smo jo uporabili tudi sami, je merjenje telesa z merilno napravo InBody 720. Z napravo izmerimo sestavo telesa (maščobno, mišično maso, visceralno maščobo, količino telesnih tekočin, mineralov, itd.) v le nekaj sekundah (20-30 sekund).

Za izbor zadnje, omenjene metode, smo se odločili, ker je zelo natančna, prav tako pa lahko zelo hitro pridobimo rezultate meritve.

3.3 POSTOPEK

3.3.1 IZVAJANJE 16-TEDENSKEGA PROGRAMA

Merjenec je vadil 16 tednov. Prve 4 tedne se je izvajala vadba po bodybuilding ekstenzivni metodi, naslednjih 12 tednov pa po standardna metodi 1. Tedenski potek vadbe in njena izvedba je natančneje predstavljena v spodnji tabeli.

Tabela 2: Prikaz programa 16 tedenske vadbe

ŠT. TEDNA	TIP	%1RM	ŠT. SERIJ	ŠT. PONOVS.	CIKEL (odmor)	TEMPO	METODA
1	UV	60	2	17	3 min	Tekoče ponovitve	Bodybuilding ekstenzivna metoda
2	MM	60	2	17	2 min		
3	MM	60	3	17	2 min		
4	AO	50	3	5	2 min	Tekoče ponovitve	Aktivni odmor
5	MM	80	3	8-12	2 min	Tekoče ponovitve	Standardna metoda 1
6	MM	80	3	8-12	2 min		
7	MM	80	3	8-12	2 min		
8	AO & 1RM	50/100	3/1	5/1	2 min/5 min	Tekoče ponovitve/eksp. koncentrična kontrakcija	Aktivni odmor in ponovno merjenje 1 RM
9	MM	80	3	8-12	2 min	Tekoče ponovitve	Standardna metoda 1
10	MM	80	3	8-12	2 min		
11	MM	80	3	8-12	2 min		
12	AO	50	3	5	2 min	Tekoče ponovitve	Aktivni odmor
13	MM	80	3	8-12	2 min	Tekoče ponovitve	Standardna metoda 1
14	MM	80	3	8-12	2 min		
15	MM	80	3	8-12	2 min		
16	AO & 1RM	50/100	3/1	5/1	2 min/ 5 min	Tekoče ponovitve/eksp. koncentrična kontrakcija	Aktivni odmor in ponovno merjenje 1 RM

Vadbo smo začeli z ekstenzivno bodybuilding metodo. Prvi teden ekstenzivne bodybuilding metode je bil z veliko rezerve (manjše število serij, daljši odmori), z vsakim tednom pa smo postopoma zniževali rezerve (večje število serij, krajši odmori). Po 4 tednih vadbe, ko smo se z bodybuilding ekstenzivno metodo že adaptirali na treninge moči, smo nato omenjeno metodo zamenjali s standardno metodo 1, ki je najbolj značilna metoda za doseganje mišične hipertrofije (8-12 ponovitev, kar naj bi bilo najoptimalnejše na odziv rasti mišice). S to metodo se torej poveča teža bremena (80% 1RM).

Pred začetkom 16 tedenskega programa smo izvedli merjenje 1 RM, s katerim smo določili težo bremena vsake vaje posebej.

Prvi teden vadbe je bil uvajalni teden (UV), kar pomeni, da smo se predvsem navajali na sistematično delo. To pomeni, da smo poleg izvajanja vaj moči, med odmorom serij in odmorom menjavanja samih vaj (ista časovna dolžina odmora), zapisovali rezultate, s katerimi smo skozi nadaljnje treninge spremljali napredek v izvajanju vaj (teža bremena posamezne vaje, število ponovitev v vsaki seriji posebej).

16 tedenska vadba je bila razdeljena na 4 mezocikle (tabela 2). Vsak mezocikel je zgrajen iz 4 mikrociklov (tednov). Dinamika obremenjevanja posameznega mezociklusa je bila 3:1. To pomeni, da so se prvi 3 tedni oz. mikrocikli vsakega posameznega mezocikla, izvajali po metodah submaksimalnega mišičnega naprežanja (prvi mezocikel po bodybuilding ekstenzivni metodi in naslednji trije mezocikli po standardni metodi 1). Zadnji, četrti mikrocikel posameznega mezocikla, pa je bil aktivni odmor (od tega sta bili v 2. in 4. mezociklu po dve meritvi 1RM, namesto običajnega treninga aktivnega odmora).

Vsak mikrocikel je bil sestavljen iz 4 vadb oz. treningov. 2 treninga tedensko sta se izvajala z vajami za mišične skupine zgornjega dela telesa in 2 treninga tedensko z vajami, ki jih je merjenec izvajal za mišične skupine spodnjega dela telesa. Trening, v katerem sem izvajal vaje za zgornji del telesa, sem ga poimenoval MOČ A, trening, v katerem sem izvajal vaje za spodnji del telesa pa MOČ B (tabela 3).

Tabela 3: Vadba posameznega mikrocikla (primer 1.tedna)

POSAMEZNI TEDEN						
PON.	TOR.	SRE.	ČET.	PET.	SOB.	NED.
MOČ A	MOČ B		MOČ A	MOČ B	/	/

Tabela prikazuje le primer enega izmed 16 tednov vadbe moči, kar pomeni, da ni bil vsak teden prvi trening v tednu izveden v ponedeljek, drugi trening v torek, tretji v četrtek in četrti v petek. Med dvema istima treningoma moči je bil najmanj dvodnevni in največ tridnevni razmak, vsak teden moči pa je bil izveden v istem vrstnem redu (MOČ A, MOČ B, MOČ A, MOČ B).

Preden sem izvajal vaje, ki so določale posamezni trening (MOČ A in MOČ B), sem izvedel aktivacijsko vajo za moč trupa. Ob dnevih, ko sem izvajal vaje treninga MOČ A, sem pred spodaj omenjenimi vajami izvedel upogib trupa (3x12-15 ponovitev z lastno težo). Ob dnevih, ko sem izvajal vaje treninga MOČ B, sem pred spodaj omenjenimi vajami izvedel izteg trupa (3x 12-15 ponovitev z lastno težo).

Tabela 4: Naziv vaj pri treningu MOČ A

MOČ A	
GLAVNE VAJE	PRIPOMOČKI
1. POTISK S PRSI	DROG Z VODILI V SMITHOVI KLETKI
2. NAVPIČNI POTEK	TRENAŽER
3. ODMIK ROK	TRENAŽER
4. UPOGIB KOMOLCA	Z-DROG NA SCOTTOVI KLOPI
5. IZTEG KOMOLCA	TRENAŽER

Tabela 5: Naziv vaj pri treningu MOČ B

MOČ B	
GLAVNE VAJE	PRIPOMOČKI
1. NOŽNA PREŠA (sonožno)	TRENAŽER
2. UPOGIB KOLENA (enonožno)	TRENAŽER
3. IZTEG KOLENA (enonožno)	TRENAŽER
4. DVIG BOKOV (sonožno/enonožno)	/ (telesna teža + uteži)
5. ADDUKCIJA NOGE (enonožno)	ŠKRIPEC

V tabelah 4 in 5 je predstavljen naziv izvajanih vaj skozi 16-tedensko vadbo. Natančna predstavitev vsake vaje posebej sledi v nadaljevanju diplomske naloge. Vaje sem izvajal po istem vrstnem redu, kot so oštevilčene v tabelah (po pravilu od večjih mišičnih skupin k manjšim mišičnim skupinam).

3.3.2 PREDSTAVITEV VAJ

1. MOČ A (zgornji del telesa)

A. POTISK S PRSI

Tabela 6: Vaja potisk s prsi

GIBI: <ul style="list-style-type: none">- Horizontalna fleksija ramenskega sklepa- Ekstenzija komolčnega sklepa	PRAVILNA IZVEDBA: <p>Dodatna aktivacija trupa (transversus abdominis kot stabilizatorja) je obvezna. Glava je zravnana (vratna hrbtenica). Amplituda giba je 80-0 stopinj horizontalne fleksije ramenskega sklepa in 30-170 stopinj ekstenzije komolčnega sklepa.</p>
MIŠICE: <ul style="list-style-type: none">- Velika prsna mišica (glavna)- Triglava nadlaktična mišica (pomožna)- Trikotna mišica – sprednji del (pomožna)	NAPAKE: <p>Usločenje oz. dvig ledvenega dela hrbta od podlage. Drog ne potuje nad širino prsnice.</p>



Slika 10: Vaja potisk s prsi (osebni arhiv)

B. NAVPIČNI POTEG

Tabela 7: Vaja navpični poteg

GIBI: <ul style="list-style-type: none">- Addukcija ramenskega sklepa- Fleksija komolčnega sklepa	PRAVILNA IZVEDBA: <p>Pred izvedbo potega droga za glavo, je potrebno z vsako ponovitvijo posebej pravilno stabilizirati lopatice. Amplituda giba je od 175-45 stopinj pri fleksiji komolčnega sklepa, pri addukciji ramenskega sklepa pa 175-30 stopinj.</p>
MIŠICE: <ul style="list-style-type: none">- Široka hrbtna mišica (glavna)- Velika okrogla mišica (pomožna)- Dvoglava nadlaktična mišica (pomožna)- Brahialna mišica (pomožna)- Brahioradialna mišica (pomožna)	NAPAKE: <p>Pri preveliki teži bremena, ne samo da ne moremo pravilno izvesti giba, temveč tudi lopatice ni več mogoče pravilno stabilizirati. Pravilna stabilizacija lopatic je torej predpogoj za pravilno in predvsem varno izvajanje omenjene vaje.</p>

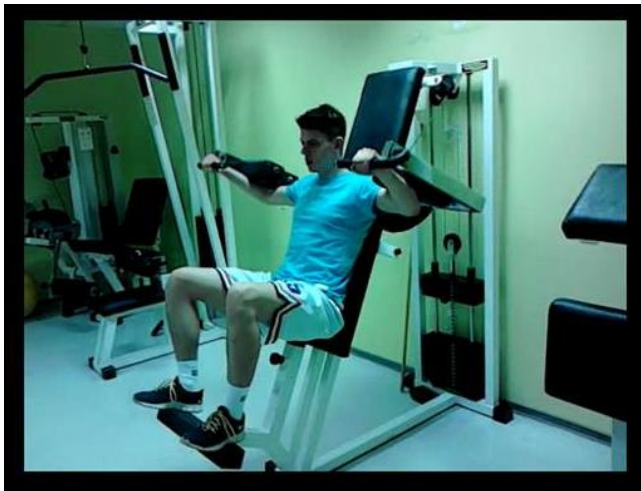


Slika 11: Vaja navpični poteg (osebni arhiv)

C. ODMIK ROK

Tabela 8: Vaja odmik rok

GIBI: <ul style="list-style-type: none">- Abdukcija ramenskega sklepa	PRAVILNA IZVEDBA: <p>V zgornjem položaju giba oz. pri dvigu morajo biti komolci vzporedno oz. v isti višini ramen. Ledveni del hrbtenice mora biti pritisnjen ob naslon (sedeči položaj z zadnjico nazaj). Amplituda giba je od 30-90 stopinj abdukcije.</p>
MIŠICE: <ul style="list-style-type: none">- Trikotna mišica - predvsem srednji del, ter tudi sprednji del iste mišice (glavna)- Nadgrebenska mišica (pomožna)- Kapucasta mišica - zgornji del (stabilizator)	NAPAKE: <p>Ob preveliki teži bremena vadeči ni sposoben komolcev dvigniti do višine ramen. Takrat si pomaga (pride do kompenzacije giba) z upogibom ledvenega dela hrbtenice in/ali z elevacijo ramena. To naredi z aktiviranjem zgornjega dela kapucaste mišice, v pravilni izvedbi vaje pa omenjena mišica služi le kot stabilizator.</p>



Slika 12: Vaja odmik rok (osebni arhiv)

D. UPOGIB KOMOLCA

Tabela 9: Vaja upogib komolca

GIBI: <ul style="list-style-type: none">- Fleksija komolčnega sklepa	PRAVILNA IZVEDBA: <p>V ekscentričnem delu – spuščanju droga, drog spustimo le do 60* iztegnitve v komolcu. Glava je zravnano oz. je v podaljšku trupa. Amplituda giba je 150-80 stopinj fleksije komolčnega sklepa.</p>
MIŠICE: <ul style="list-style-type: none">- Dvoglava nadlaktična mišica (glavna)- Brahialna mišica (pomožna)- Brahioradialna mišica (pomožna)	NAPAKE: <p>V ekscentričnem delu – spuščanju droga, drog spustimo do popolne iztegnitve komolca. Zadnjica je ves čas na podlagi (se ne dvigamo z zadnjico gor). Prevelik upogib – utež je vertikalno nad nadlaktjo – ni bremena.</p>



Slika 13: Vaja upogib komolca (osebni arhiv)

E. IZTEG KOMOLCA

Tabela 10: Vaja izteg komolca

GIBI: <ul style="list-style-type: none">- Ekstenzija komolčnega sklepa	PRAVILNA IZVEDBA: Nadlakti sta ves čas v isti liniji kot trup (se pravi ob telesu). Amplituda giba je 30-170 stopinj ekstenzije komolčnega sklepa.
MIŠICE: <ul style="list-style-type: none">- Triglava nadlaktična mišica	NAPAKE: Ob preveliki teži bremena se začnemo s komolci premikati v smeri naprej proti škripcu ali pa celo pomagati, tako da se s komolci opremo telesa.



Slika 14: Vaja izteg komolca (osebni arhiv)

2. MOČ B (spodnji del telesa)

A. NOŽNA PREŠA

Tabela 11: Vaja nožna preša

GIBI: <ul style="list-style-type: none">- Ekstenzija kolčnega sklepa- Ekstenzija kolenskega sklepa- Dorzalna fleksija skočnega sklepa	PRAVILNA IZVEDBA: <p>Sed na trenažerju, tako, da je hrbtenica podprta z naslonjalom. Celotna stopala so na platformi. Prsti stopala so v smeri naprej, kolena pa potujejo v smeri stopal. Amplituda giba je 30-170 stopinj ekstenzije v kolenskem sklepu in 60-110 stopinj ekstenzije v kolčnem sklepu.</p>
MIŠICE: <ul style="list-style-type: none">- Štiriglava stegenska mišica (glavna)- Velika zadnjična mišica (pomožna)- Zadnja stegenska mišica (pomožna)- Velika primikalka (pomožna)- Velika mečna mišica (pomožna)	NAPAKE: <p>Pri popolni iztegnitvi v kolenskem sklepu prihaja do prevelikega pritiska na notranje strukture v kolenu, kar je nevarno. Pet ne dvigujemo, ampak so skozi celoten gib na tleh.</p>

B. UPOGIB KOLENA

Tabela 12: Vaja upogib kolena

GIBI: <ul style="list-style-type: none">- Fleksija kolenskega sklepa	PRAVILNA IZVEDBA: <p>Vaja se lahko izvaja stoje, sede ali leže na trebuhu. Pri izvajanju stoje se izvaja vaja enonožno z upogibom v kolenu. Glava je v podaljšku trupa. Amplituda giba je 170-30 stopinj fleksije kolenskega sklepa.</p>
MIŠICE: <ul style="list-style-type: none">- Zadnja stegenska mišica (glavna)- Dvoglava mečna mišica (pomožna)- Krojaška mišica (pomožna)- Sloka mišica (pomožna)	NAPAKE: <p>Napaka se hitro lahko zgodi z usločenjem ledvenega dela hrbtenice. Torej je potrebno imeti skozi celoten potek izvajanja vaje aktivirane stabilizatorje trupa.</p>

C. IZTEG KOLENA

Tabela 13: Vaja izteg kolena

GIBI: <ul style="list-style-type: none">- Ekstenzija kolenskega sklepa	PRAVILNA IZVEDBA: <p>Sed na trenažerju, tako, da je hrbtenica podprta z naslonjalom. Stopala so pod spodnjim valom tako, da se valj dotika sprednjega dela goleni. Kolenski sklep je poravnan z osno točko (vzvodom) na trenažerju. Amplituda giba je 100-170 stopinj ekstenzije kolenskega sklepa.</p>
MIŠICE: <ul style="list-style-type: none">- Štiriglava stegenska mišica (glavna)	NAPAKE: <p>Med celotno amplitudo giba je potrebno ohraniti nevtralen položaj hrbtenice – ga ne usločimo, prav tako je vratni del hrbtenice ves čas v isti liniji (glave ne premikamo naprej ali nazaj, tako da bi si s pritiskanjem glave ob naslonjalo pomagali).</p>

D. DVIG BOKOV

Tabela 14: Vaja dvig bokov

GIBI: <ul style="list-style-type: none">- Ekstenzija kolčnega sklepa	PRAVILNA IZVEDBA: <p>Leža na tleh, stopala so na dvignjeni podlagi (20-40 cm od tal). Boke se dviguje od tal tako, da je telo ravno (stegna v podaljšku trupa) in pod kotom približno 30-45 stopinj glede na podlago. Amplituda giba je 120-180 stopinj ekstenzije kolčnega sklepa.</p>
MIŠICE: <ul style="list-style-type: none">- Velika zadnjična mišica (glavna)- Zadnja stegenska mišica (glavna)- Hrbtna mišica (stabilizator)	NAPAKE: <p>Boki so med izvajanjem vaje ves čas dvignjeni (boke ne spuščamo na tla). Ne sme priti do usločenja ledvenega dela hrbtenice.</p>

E. ADDUKCIJA NOGE

Tabela 15: Vaja addukcija noge

GIBI: <ul style="list-style-type: none">- Addukcija kolčnega sklepa	PRAVILNA IZVEDBA: <p>Stoja je približno pol metra stran in bočno glede na napravo. Vaja se izvaja z eno nogo, druga noga služi kot stabilizator. Amplituda giba je 45-0 stopinj addukcije kolčnega sklepa.</p>
MIŠICE: <ul style="list-style-type: none">- Velika, dolga, kratka primikalka (glavna)- Sloka mišica (pomožna)- Mišica grebenka (pomožna)	NAPAKE: <p>Pri popolno iztegnjenem kolenu je velika nevarnost za notranje strukture kolena, zato mora biti koleno noge, ki izvaja gib, rahlo flektirana.</p>

Za vsako vadbeno enoto oz. trening posebej smo zbirali več istih podatkov (datum treninga, merjenje telesne teže – zjutraj pred obrokom, naziv vaj, ki smo jih v tistem treningu opravili, število ponovitev in serij naštetih vaj ter težo bremena, čas odmora med vajami in serijami, prav tako pa smo si zapisovali občutke pred, med in po treningu). Omenjene vrste podatkov so natančneje prikazani tudi v prilogi na koncu diplomske naloge.

3.4 ANALIZA PODATKOV

Ker je bil merjenec le eden, ne bomo uporabili posebnih statističnih analiz.

4. REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 PODATKI MERITEV – INBODY 720

Tabela 16: Podatki meritev telesne teže, mišične mase, maščobne mase in maščobe z napravo InBody 720

ŠT. TEDNA	DATUM MERITEV	TEŽA	MIŠIČNA MASA	MAŠČOBNA MASA	% MAŠČOBE
1.	18.3.2013	66.2	31.7	10.0	15.2
2.	25.3.2013	66.2	32.3	9.1	13.7
3.	2.4.2013	66.5	32.7	8.9	13.3
4.	8.4.2013	67.0	32.0	10.3	15.4
5.	15.4.2013	67.4	33.0	9.0	13.4
6.	22.4.2013	67.1	32.5	9.8	14.6
7.	26.4.2013	67.3	32.9	9.2	13.7
8.	6.5.2013	67.9	32.8	10.1	14.9
9.	13.5.2013	68.1	33.0	9.9	14.6
10.	20.5.2013	68.1	33.5	9.2	13.5
11.	27.5.2013	68.7	33.4	9.8	14.2
12.	4.6.2013	69.0	33.4	10.0	14.4
13.	10.6.2013	69.1	33.6	9.8	14.3
14.	/	/	/	/	/
15.	24.6.2013	69.9	34.2	9.8	14.1
16.	1.7.2013	70.1	34.3	9.9	14.1

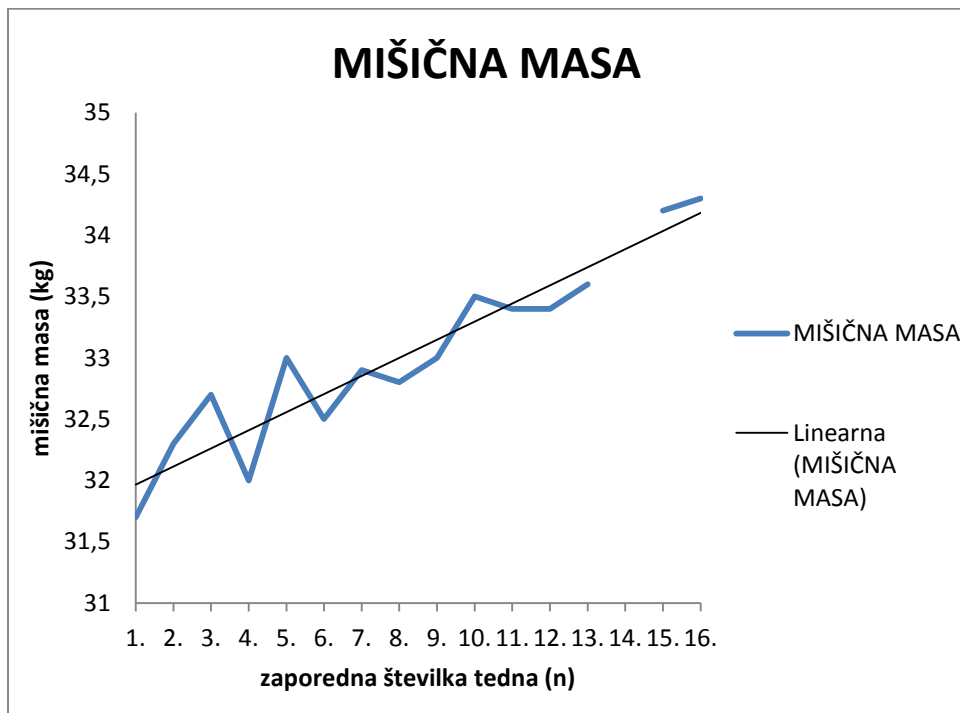
Tabela prikazuje dneve izvedbe meritev ter rezultate meritev telesne teže, mišične mase, maščobno mase in % maščobe skozi 16 tedensko obdobje. V 16 tednih je bilo izvedenih 15 meritev. V 14 tednu se meritve niso izvajale, saj je bil merjenec odsoten (šola v naravi). Iz tabele je razvidno, da je mišična masa naraščala, maščobna masa se bistveno od začetka meritev, pa do konca meritev, kljub vmesnim nihanjem, ni spremenila, % maščobe pa se je rahlo zmanjšal.

Tabela 17: Podatki meritev vsote mišične in maščobne mase vsakega segmenta telesa posebej

ŠT. TEDNA	DATUM MERITEV	D roka	L roka	TRUP	D noga	L noga
1.	18.3.2013	3.15	3.05	25.1	8.57	8.55
2.	25.3.2013	3.16	3.11	25.3	8.67	8.70
3.	2.4.2013	3.33	3.28	26.2	8.68	8.63
4.	8.4.2013	3.17	3.03	25.2	8.68	8.67
5.	15.4.2013	3.32	3.19	25.9	8.83	8.83
6.	22.4.2013	3.20	3.07	25.4	8.80	8.75
7.	26.4.2013	3.24	3.21	25.8	8.86	8.86
8.	6.5.2013	3.26	3.16	25.8	8.83	8.77
9.	13.5.2013	3.27	3.19	25.9	8.79	8.77
10.	20.5.2013	3.36	3.27	26.3	8.89	8.85
11.	27.5.2013	3.31	3.28	26.2	8.86	8.85
12.	4.6.2013	3.31	3.29	26.2	9.11	9.02
13.	10.6.2013	3.24	3.24	25.9	9.22	9.22
14.	/	/	/	/	/	/
15.	24.6.2013	3.43	3.31	26.6	9.09	9.04
16.	1.7.2013	3.49	3.33	26.9	9.02	8.91

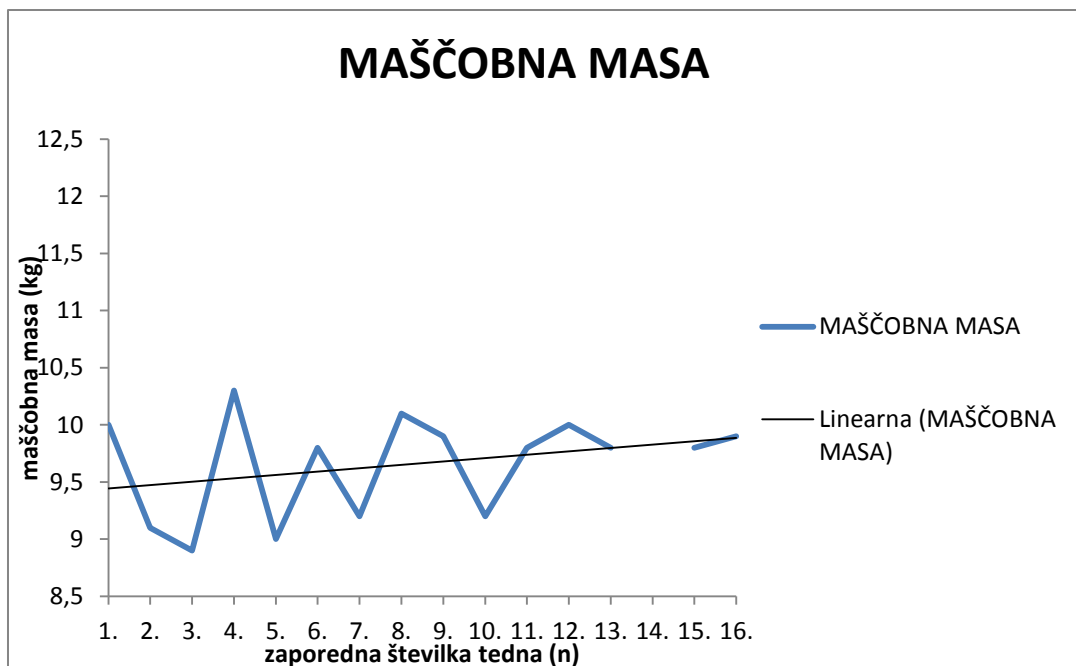
Tabela prikazuje vsoto mišične in maščobne mase za vsak telesni segment posebej. Ti telesni segmenti so: desna roka, leva roka, trup, desna noga in leva noga. Iz tabele je razvidno povečanje vsote mišične in maščobne mase, vsakega telesnega segmenta posebej.

4.2. REZULTATI 16-TEDENSKIH MERITEV



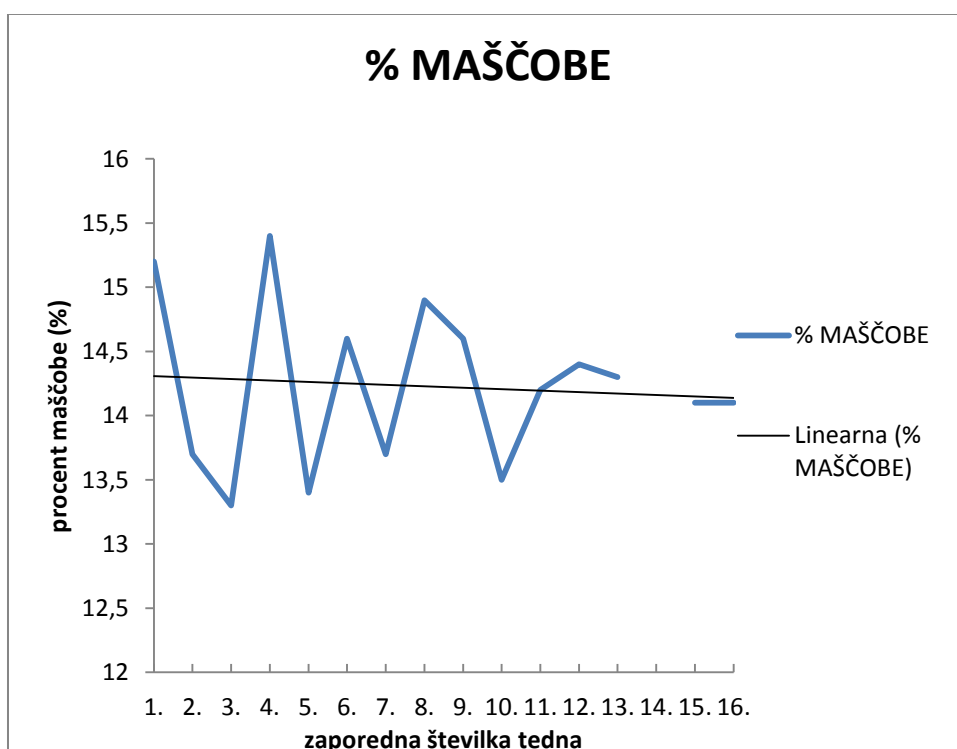
Slika 15: Prikaz rezultatov meritev mišične mase

Slika prikazuje, da se je mišična masa vadečega povečevala skozi 16-tedensko obdobje. Prav tako vidimo, da je v začetnih tednih vadbe povečevanje mišične mase nihalo, kasneje (od 7. tedna naprej) so bila nihanja manjša.



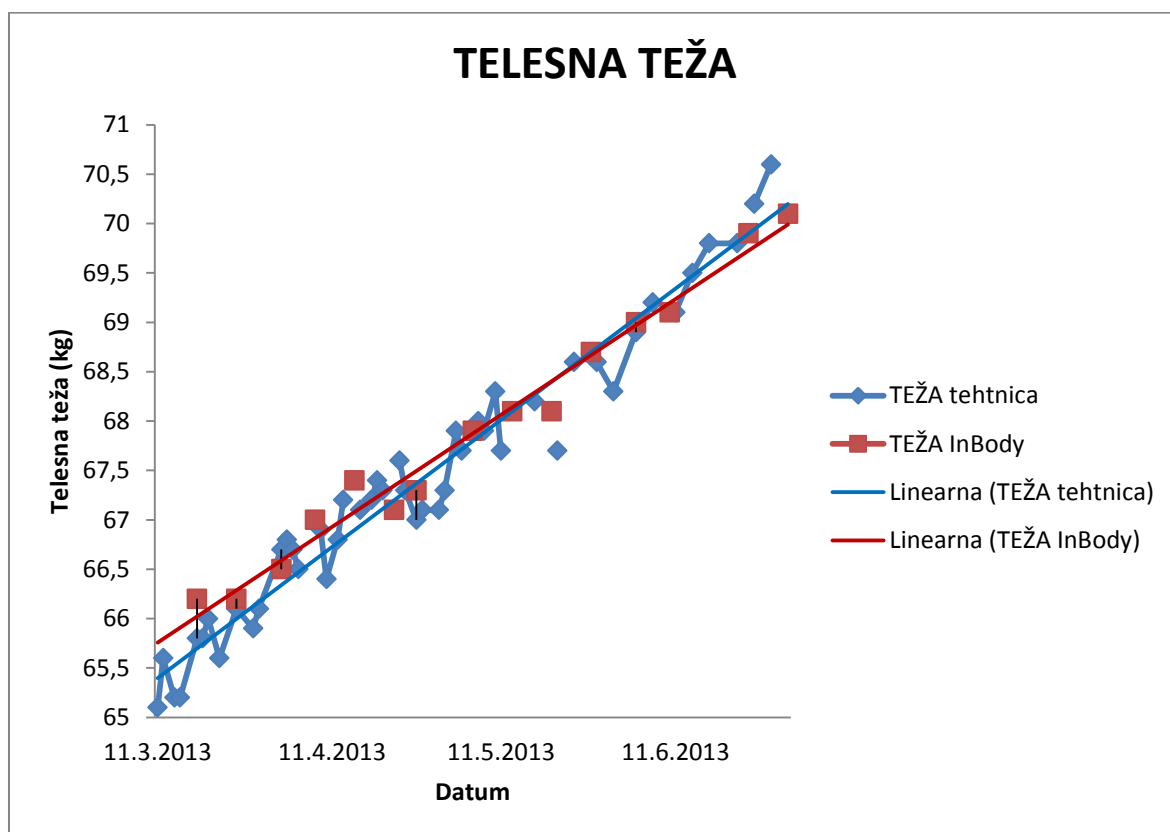
Slika 16: Prikaz rezultatov meritev maščobne mase

Slika prikazuje, da je maščobna masa vadečega skozi 16-tedensko obdobje nihala. Končen rezultat prikazuje, da se v primerjavi z začetkom in koncem 16-tedenskega obdobja vadbe maščobna masa ni bistveno spremenila.



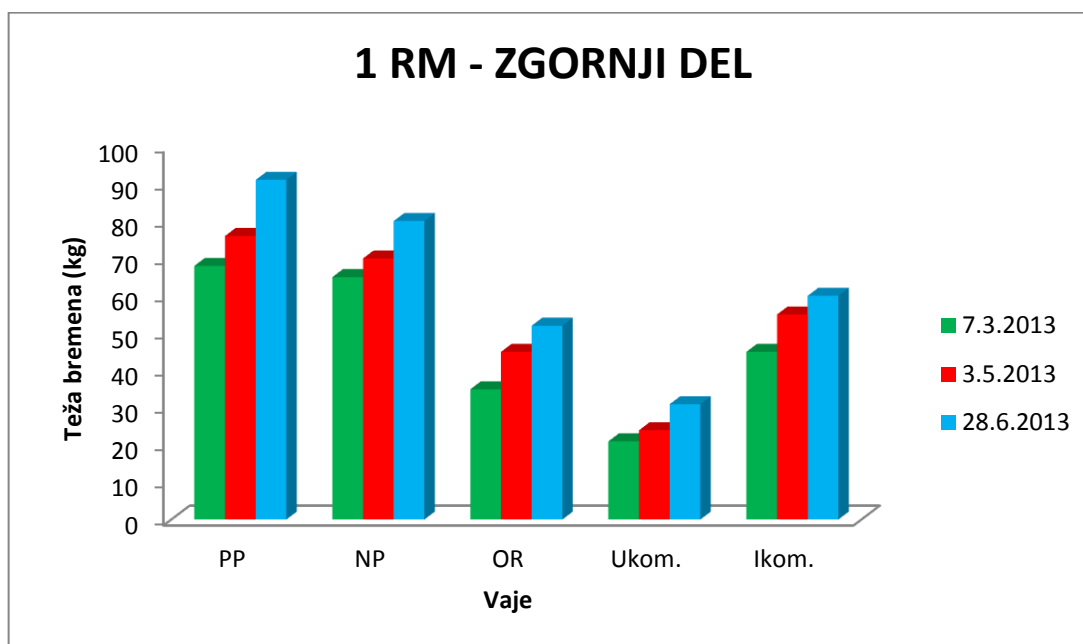
Slika 17: Prikaz rezultatov meritev odstotka maščobe

Slika prikazuje, da se je odstotek maščobe v 16 tednih nekoliko zmanjšal.



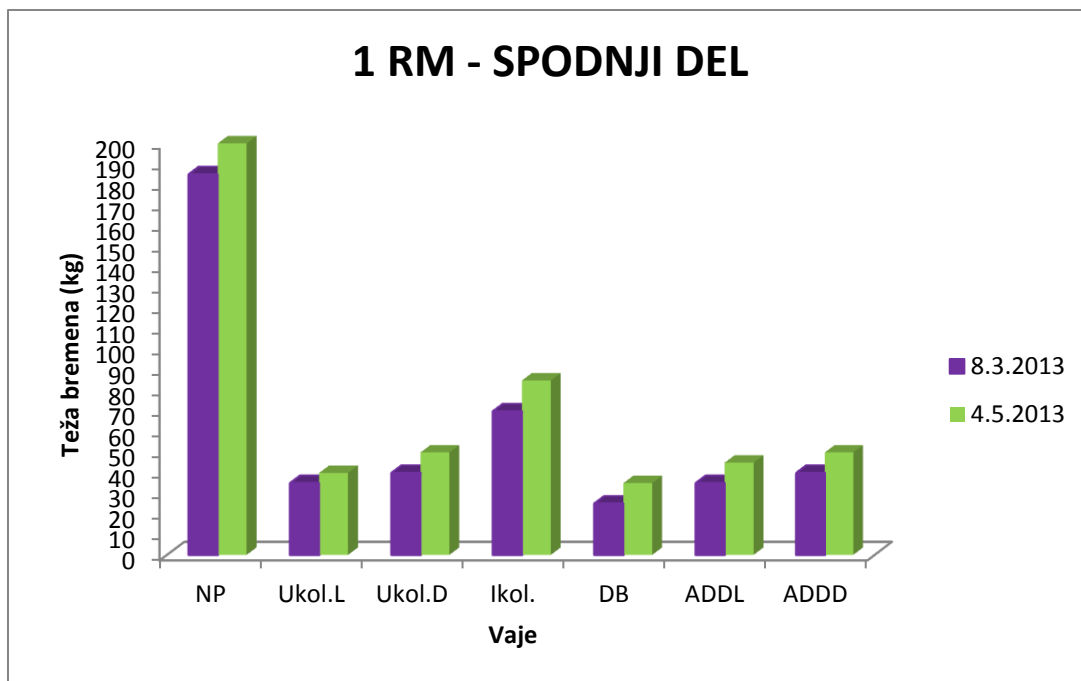
Slika 18: Prikaz rezultatov meritev telesne teže

Slika prikazuje rezultate meritev telesne teže z merilno napravo InBody 720 (rdeča) in tehtnico (modra). Telesna teža je skozi 16-tedensko obdobje naraščala tako s tehtanjem na tehtnici, kot z merilno napravo InBody 720.



Slika 19: Maksimalni dvig bremena (zgornji del)

Slika prikazuje maksimalen dvig bremena pri 5 različnih vajah za zgornji del telesa (PP - Potisk s prsi, NP – Navpični poteg, OR – Odmik rok, Ukom. – Upogib komolca, Ikom. – Izteg komolca). Za vsako vajo posebej so bile izvedene 3 meritve. Pri vseh vajah se je na vsakih meritvah pokazal napredek.



Slika 20: Maksimalni dvig bremena (spodnji del)

Slika prikazuje maksimalen dvig bremena pri 5 različnih vajah za spodnji del telesa – dve vaji sta razdeljeni na levo in desno nogo (NP – Nožna preša, Ukol – Upogib kolena, Ikol. – Izteg kolena, DB – Dvig bokov, ADD – Addukcija noge). Za vsako vajo posebej so bile izvedene le 2 meritve (treninigi vadbe za povečanje mišične mase spodnjega dela telesa, se niso izvedli do konca – vzrok je bila poškodba). Pri vseh vajah se je na meritvah pokazal napredek.

4.3 RAZPRAVA

Glavni namen diplomskega dela je bil ugotoviti časovni potek povečevanja mišične mase zaradi specifičnega treninga za povečanje mišične mase. Rezultati kažejo, da je povečevanje mišične mase naraščalo in sicer od začetka, pa do konca 16-tedenske vadbe za povečanje mišične mase (slika 15). Tako prvo hipotezo, ki pravi, da bo naraščanje mišične mase opazno šele po 6 tednih vadbe, ovržemo. Druga hipoteza, ki pravi, da se bo mišična masa povečevala do konca 16 tedna pa potrdimo.

Gabriel, Kamen in Frost (2006) pravijo, da se očitne spremembe v povečanju mišične mase ne opazijo do osmega tedna vadbe moči, čeprav je sinteza beljakovin opazna že po enem samem treningu moči. Rezultati naših meritev ne potrjujejo ugotovitev Gabriela, Kamena in Frosta (2006), saj naši rezultati kažejo na to, da se mišična masa povečuje že od samega začetka vadbe in ne šele po osmih tednih.

Gabriel, Kamen in Frost (2006) pravijo, da kljub temu, da se mišična masa poveča šele po osmih tednih vadbe, se mišična moč poveča že v začetni fazi, kar pripisujejo živčnim dejavnikom. Po osmih tednih, pa se mišična moč poveča tudi zaradi mišičnih dejavnikov (povečanja mišičnega preseka oz. volumna mišice). Pri rezultatih naših meritev, ne moremo sklepati, da imajo v začetni fazi vadbe moči, vlogo le živčni dejavniki, ker je bilo naraščanje mišične mase skoraj linearno od prvega pa do zadnjega tedna vadbe moči (slika 15).

Rezultati kažejo na izboljšanje 1 RM pri vseh vajah (slika 19,20). Ker je mišična masa naraščala od samega začetka vadbe, ne moremo reči, da je v prvih 8 tednih mišična moč naraščala predvsem zaradi živčnih dejavnikov, od 8 tedna do 16 tedna pa na račun povečane mišične mase. Rezultati zato ne potrjujejo omenjenega principa naraščanja mišične moči.

Naprava s katero smo vsak teden izvajali meritve je sicer 98% natančna (Inbody testiranje - pogled v vaše telo, 2015), vseeno pa menimo, da so nihanja v rezultatih (slike 15, 16, 17) razlog tudi zaradi ne povsem natančne merilne naprave (ni 100% natančna).

Meritve so pokazale, da je prišlo do povečanja mišične mase (slika 15), ki se skozi 16-tedensko obdobje dobro vidi. V prvih tednih (prvih 6 tednov) je sicer nekaj več nihanja (padanja in dviganja mišične mase). Od 7. tedna pa do konca vadbe, je nihanja manj. Vendar pa nihanje ne pomeni, da se je šele po 6. tednu, ko so bila nihanja rezultatov meritev manjša, začela povečevati mišična masa. Mišična masa se je torej povečevala tudi tekom prvih 6 tednov vadbe za povečanje mišične mase. Končni rezultat povečanja mišične mase od prvega pa do zadnjega tedna vadbe moči je 2,6 kg, kar v povprečju pomeni približno 0,16 kg pridobljene mišične mase na teden.

Maščobna masa je skozi 16 tedensko obdobje zelo nihala, za kar je lahko razlogov več. Eden od razlogov je lahko že zgoraj omenjena ne 100% natančnost merilne naprave. Prav zagotovo, pa je vsaj delni razlog za nihanje maščobne mase, tudi različen vnos hranilnih snovi

za vsak teden posebej. Vseeno slika 16 prikazuje nekoliko povečanje maščobne mase v 16-tedenskem obdobju. To lahko razložimo s tem, da je vadeči užival v povprečju na teden nekoliko več kalorij, kot je za njega primerno. Vzrokov za to je lahko več (npr. preveč kalorična hrana). Poraba kalorij je bila torej v povprečju skozi 16-tedensko obdobje nekaj manjša od vnosa kalorij v telo.

Kljub temu, da trendna črta slike 16 prikazuje nekoliko povečanje maščobne mase skozi 16 tedensko obdobje, pa se je odstotek maščobe zmanjšal. Odstotek maščobe pomeni količino maščobne mase v razmerju s telesno težo vadečega. Zmanjšan odstotek maščobe razložimo s tem, da se je telesna teža povečevala predvsem na račun povečanja mišične mase. Kljub temu, da se je maščobna masa nekoliko povečala v 16. tednih, se je povečala predvsem mišična masa, zato se rezultat kaže v zmanjšanem odstotku maščobe (slika 17).

4.4 ZAKLJUČEK

Namen diplomskega dela je bil izvesti 16 tedenski program vadbe za moč in z meritvami pridobiti natančen prikaz rezultatov, s katerimi smo dobili vpogled v časovni potek pridobivanja mišične mase. Poleg tega je v prilogi prikazan celoten program vadbe za povečanje mišične mase z vodeno evidenco vsakega treninga posebej.

Rezultati kažejo, da je povečevanje mišične mase naraščalo in sicer od začetka, pa do konca 16-tedenske vadbe za povečanje mišične mase. Tako smo prvo hipotezo, ki pravi, da bo naraščanje mišične mase opazno šele po 6 tednih vadbe, ovrgli. Druga hipoteza, ki pravi, da se bo mišična masa povečevala do konca 16 tedna pa smo potrdili.

Rezultati so namenjeni vsem tistim, ki prav tako želijo povečati mišično maso svojega telesa in na ta način doseči enega od ciljev, ki jih imajo načrtane na zastavljeni poti. Cilj izvajanja vadbe za povečanje mišične mase je v tem primeru lahko opredeljena kot izboljšanje svojega zunanjskega videza ali pa le kot ena od faz (predfaza), ki bo pomagala in s tem pripomogla k boljši telesni učinkovitosti športnika. S povečanjem mišične mase, se namreč poveča tudi mišična moč, na kateri lahko po uspešni vadbi za povečanje mišične mase, gradimo še naprej z različnimi drugimi metodami vadbe moči. Metoda za povečanje mišične mase pa je v tem primeru le postaja pri kateri se mora uspešen športnik pri določenih športih (predvsem eksplozivni športi) ustaviti, da lahko uspešno nadaljuje z ostalimi metodami vadbe moči.

Diplomska naloga je namenjena tudi vsem ostalim, ki jih zanima kako poteka program vadbe moči in ga želijo uporabiti tudi sami.

5. VIRI

Ahtiainen, J.P., Pakarinen A., Kraemer W.J. in Hakkinen K. (2003). Acute hormonal and neuromuscular responses and recovery to forced vs maximum repetitions multiple resistance exercises. *Int J Sports Med.*, 24, 410–418.

Beachle, T.R. in Earle, R.W. (2008). *Essentials of strength training and conditioning*. Champaign: Human Kinetics.

Brown, L.E. (2007). *Strength training*. Champaign: Human Kinetics.

Coburn, J.W. in Malek, M.H. (2012). *NSCA's essentials of personal training*. Champaign (Illinois): Human Kinetics.

Digiovanna, A.C. (1994). *Human Aging: Biological Perspectives*. New York: McGraw-Hill.

Gabriel, D.A., Kamen, G. in Frost, G. (2006). Neural Adaptations to Resistive Exercise: Mechanisms and Recommendations for Training Practices. *Sports Medicine*, 36 (2), 133–149.

InBody720. (17.3.2015). InBody. Pridobljeno iz <http://www.e-inbody.com/global/product/InBody720.aspx>

Inbody testiranje - pogled v vaše telo. (17.3.2015). BODIFIT city. Pridobljeno iz <http://www.fitnes24-7.si/Kinezio-center/Meritve-testi/Inbody-testiranje.aspx>

Kraemer, W.J. in Zatsiorsky, V.M. (2006). Science and practice of strength training. Champaign (Illinois): Human Kinetics.

Powers, S.K. in Howley, E.T. (1994). *Exercise physiology : theory and application to fitness and performance*. Madison (WIS): Brown & Benchmark Publishers.

Strojnik – zapiski s predavanj 2011/2012. Neobjavljeno gradivo.

Strojnik – zapiski s predavanj 2012/2013. Neobjavljeno gradivo.

Schoenfeld, B. (2011). The Use of Specialized Training Techniques to Maximize Muscle Hypertrophy. *Strength and Conditioning Journal*, 33(4), 60-65.

Tehnologija. (17.3.2015). InBody – Pogled v svoje telo. Pridobljeno iz <http://www.inbody.si/tehnologija>

Willardson JM. (2007). The application of training to failure in periodized multiple-set resistance exercise programs. *Journal of Strength and Conditioning Research* 21, 628–631.

6. PRILOGA

V priloženih dokumentih je natančneje predstavljena evidenca vseh treningov, ki so bili opravljeni v 16-tedenskem obdobju.

ŠT. TEDNA: 0	DATUM: 7.3.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: /
MERJENJE TELESNE TEŽE:	URA TRENINGA: 11.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	68	
LAT POTEK	65	
LATERALNI DVIG	35	
UPOGIB KOMOLCA	21	
IZTEG KOMOLCA	45	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: /		
OPOMBE: MERJENJE 1RM!		

ŠT. TEDNA: 0	DATUM: 8.3.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: /
MERJENJE TELESNE TEŽE:	URA TRENINGA: 10.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena (kg):	
NOŽNA PREŠA	185	
UPOGIB KOLENA	35 (leva), 40 (desna)	
IZTEG KOLENA	70	
DVIG BOKOV	25	
ADDUKCIJA NOGE	35 (leva), 40 (desna)	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU:		
OPOMBE: MERJENJE 1RM!		

ŠT. TEDNA: 1	DATUM: 11.3.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 1
MERJENJE TELESNE TEŽE: 65.1	URA TRENINGA: 15.15	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena (kg):	
POTISK S PRSI	16x41, 11x36	
LAT POTEK	19x40, 17x35	
LATERALNI DVIG	16x20, 13x15	
UPOGIB KOMOLCA	14x16, 11x16	
IZTEG KOMOLCA	14x30, 12x25	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom je počutje dobro, z dokaj veliko energije. Takoj po treningu preveliko utrujenosti ni bilo, se pa »čutijo« mišice, s katerimi se je delalo.		
OPOMBE: Prvi trening, po prestali bolezn (viroza – 1 teden). Drog, ki se je uporabljal v Smithovi kletki pri vaji potisk s prsi je težak 16 kg (teža droga je všteta v teža bremena, ki je zapisana). Z-drog, ki se je uporabljal pri vaji upogib komolca je težak 6 kg (teža z-droga je všteta v teža bremena, ki je zapisna). Ti dve opombi veljata tudi za druge programe treningov naprej!		

ŠT. TEDNA: 1	DATUM: 12.3.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 2
MERJENJE TELESNE TEŽE:65.6	URA TRENINGA: 9.15	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena (kg):	
NOŽNA PREŠA	/	
UPOGIB KOLENA	20x20, 17x20	
IZTEG KOLENA	16x35, 17x30	
DVIG BOKOV	16x0 (TT), 14x5	
ADDUKCIJA NOGE	20x5, 18x10	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Brez posebnosti.		
OPOMBE: Kratica TT pomeni telesna teža (se pravi vajo dvig bokov se je delalo z lastno težo v prvi seriji, in s 5kg utežjo na bokih drugo serijo). Vaje upogib kolena, izteg kolena in addukcija noge sem delal z vsako nogo posebej (enonožni upogib, izteg, addukcija), kar velja tudi za treninge kasneje. Vajo dvig bokov sem še od začetka delal sonožno.		

ŠT. TEDNA: 1	DATUM: 14.3.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 3
MERJENJE TELESNE TEŽE: 65.2	URA TRENINGA: 15.30	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena (kg):	
POTISK S PRSI	17x41, 14x36	
LAT POTEK	12x45, 17x35	
LATERALNI DVIG	17x20, 15x15	
UPOGIB KOMOLCA	17x11, 7x11	
IZTEG KOMOLCA	14x30, 14x25	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom se čuti rahla utrujenost. Po treningu je bilo počutje super!		
OPOMBE: Zjutraj sem imel predmet gibanje v vodi (plavanje), zato sem bil pred treningom oz. do začetka treninga utrujen.		

ŠT. TEDNA: 1	DATUM: 15.3.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 4
MERJENJE TELESNE TEŽE:65.2	URA TRENINGA: 12.45	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
NOŽNA PREŠA	/	
UPOGIB KOLENA	20x20, 20x20	
IZTEG KOLENA	20x35, 20x32	
DVIG BOKOV	17x5, 15x5	
ADDUKCIJA NOGE	20x10, 17x15	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred samim treningom sem bil zaspan, vendar motiviran za delo. Po treningu rahlo utrujen.		
OPOMBE: Bolečina v ahilovi tetivi leve noge (težave pri izvajanju upogiba kolena-pritisk »valjčka« na tetivo).		

ŠT. TEDNA: 2	DATUM: 18.3.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 1
MERJENJE TELESNE TEŽE: 65.8	URA TRENINGA: 14.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	10x41, /	
LAT POTEK	12x40, /	
LATERALNI DVIG	14x20, /	
UPOGIB KOMOLCA	8x11, /	
IZTEG KOMOLCA	/	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom zmatran, zjutraj imel plavanje, tudi lačen. Občutek »utrujenih« mišic.		
OPOMBE: Zaradi velike utrujenosti sem predčasno končal s treningom, zaradi slabega počutja (nezmožnosti).		

ŠT. TEDNA: 2	DATUM: 19.3.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 2
MERJENJE TELESNE TEŽE:65.8	URA TRENINGA: 14.15	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
NOŽNA PREŠA	15x120, 15x100	
UPOGIB KOLENA	18x22, 18x20	
IZTEG KOLENA	17x40, 17x40	
DVIG BOKOV	20x5, 20x5	
ADDUKCIJA NOGE	13x15, /	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom dobro počutje, kljub temu da sem imel zjutraj plavanje.		
OPOMBE: Bolečine na medialni strani kolena med izvajanjem vaje addukcija noge, zato izvedena le ena serija od dveh.		

ŠT. TEDNA: 2	DATUM: 20.3.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 3
MERJENJE TELESNE TEŽE: 66.0	URA TRENINGA:9.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	17x41, 11(+2)x36	
LAT POTEK	20x35, 16(+1)x35	
LATERALNI DVIG	14(+3)x20, 10(+4)x15	
UPOGIB KOMOLCA	20x11, 14x11	
IZTEG KOMOLCA	16x25, 15x20	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom sem bil malo zaspan, med treningom sem pri nekaterih vajah delal z dodatnimi ponovitvami (to se vidi, kar je napisano v oklepajih. Po treningu zelo utrujen, mišice utrujene.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 2	DATUM: 22.3.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 4
MERJENJE TELESNE TEŽE:65.6	URA TRENINGA: 12.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
NOŽNA PREŠA	17x120, 17x100	
UPOGIB KOLENA	15x25, 18x20	
IZTEG KOLENA	/	
DVIG BOKOV	17x0(TT), 17x5	
ADDUKCIJA NOGE	17x15, 20x10	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom motiviran, vendar malo utrujen. Med samim treningom sem se »zbudil«, saj sem dobil zagon za delo.		
OPOMBE: Ker sem bil nekoliko utrujen je bil odmor malenkost daljši (cca 20-30 s).		

ŠT. TEDNA: 3	DATUM: 25.3.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 1
MERJENJE TELESNE TEŽE: 66.1	URA TRENINGA:10.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	15x41, 16x31, 16(+1)x26	
LAT POTEK	17x40, 17x35, 17x30	
LATERALNI DVIG	17x20, 15x15, 16x12	
UPOGIB KOMOLCA	14x16, 15x11, 12(+5)x11	
IZTEG KOMOLCA	17x25, 16x22, 17x20	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: pred treningom dokaj spočiti, kljub temu da sem plaval. Sem pa bil zelo lačen. Po treningu nisem bil skoraj nič utrujen, kot da nebi delal na svojem maximum.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 3	DATUM: 28.3.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 2
MERJENJE TELESNE TEŽE: 65.9	URA TRENINGA: 10.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	15x41, 17x31, 17x26	
LAT POTEK	17x45, 14x40, 13x35	
LATERALNI DVIG	12x22, 14x20, 9x15	
UPOGIB KOMOLCA	15x11, 8x11, x	
IZTEG KOMOLCA	17x25, 15x22, 16x20	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom zelo utrujen, tudi med samim treningom sem čutil to utrujenost.		
OPOMBE: Pred treningom smo imeli plavanje.		

ŠT. TEDNA: 3	DATUM: 29.3.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 3
MERJENJE TELESNE TEŽE: 66.1	URA TRENINGA: 14.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
NOŽNA PREŠA	19x130, 12x127,5 , 13x117,5	
UPOGIB KOLENA	17x25, 14x25	
IZTEG KOLENA	/	
DVIG BOKOV	20x5, 17x5, 10x5	
ADDUKCIJA NOGE	20x10, 20x10, x	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom sem bil spočit, po treningu sem čutil težke noge (zakisljene mišice).		
OPOMBE: Pri vaji – dvig bokov so me zadnjo serijo grabili krči. Pri vaji - addukcija nog me je belelo na medialni strani kolena.		

ŠT. TEDNA: 4	DATUM: 2.4.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 1
MERJENJE TELESNE TEŽE: 66.7	URA TRENINGA: 11.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	5x36, 5x36, 5x36	
LAT POTEK	5x35, 5x35, 5x35	
LATERALNI DVIG	5x20, 5x20, 5x20	
UPOGIB KOMOLCA	5x11, 5x11, 5x11	
IZTEG KOMOLCA	5x20, 5x20, 5x20	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom sem bil spočit, čeprav sem zjutraj plaval, po treningu nisem bil utrujen.		
OPOMBE: prvi trening prvega AO mikrocikla (aktivni odmor).		

ŠT. TEDNA: 4	DATUM: 3.4.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 2
MERJENJE TELESNE TEŽE: 66.8	URA TRENINGA: 15.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
NOŽNA PREŠA	5x100, 5x100, 5x100	
UPOGIB KOLENA	5x25, 5x25, 5x25	
IZTEG KOLENA	/	
DVIG BOKOV	5x0 (TT) , 5x0 (TT), 5x0 (TT)	
ADDUKCIJA NOGE	5x15, 5x15, 5x15	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom sem bil spočit, tokrat sem se ogrel malo drugače – košarka (20min). po treningu nič utrujen.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 4	DATUM: 4.4.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU:3
MERJENJE TELESNE TEŽE: 66.7	URA TRENINGA: 10.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	5x36, 5x36, 5x36	
LAT POTEK	5x35, 5x35, 5x35	
LATERALNI DVIG	5x20, 5x20, 5x20	
UPOGIB KOMOLCA	5x11, 5x11, 5x11	
IZTEG KOMOLCA	5x20, 5x20, 5x20	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom lačen, zjutraj smo imeli plavanje. Po treningu utrujen.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 4	DATUM: 5.4.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 4
MERJENJE TELESNE TEŽE: 66.5	URA TRENINGA: 13.40	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
NOŽNA PREŠA	5x100, 5x100, 5x100	
UPOGIB KOLENA	5x25, 5x25, 5x25	
IZTEG KOLENA	/	
DVIG BOKOV	5x5 , 5x5, 5x5	
ADDUKCIJA NOGE	5x15, 5x15, 5x15	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom spočit, med treningom sem se počutil poln energije.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 5	DATUM: 9.4.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 1
MERJENJE TELESNE TEŽE: 66.9	URA TRENINGA: 20.30	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	10x46, 9x46, 10x36	
LAT POTEK	10x50, 10x45, 6x45	
LATERALNI DVIG	8x30, 9x25, 8x20	
UPOGIB KOMOLCA	10x16, 5x16, 8x11	
IZTEG KOMOLCA	10x30, 9x35, 9x30	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom sem se ogrel s košarko, med samim treningom zelo motiviran in pripravljen.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 5	DATUM: 10.4.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 2
MERJENJE TELESNE TEŽE: 66.4	URA TRENINGA: 15.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
NOŽNA PREŠA	10x140, 10x130, 10x122	
UPOGIB KOLENA	10x35, 10x27, 10x27	
IZTEG KOLENA	/	
DVIG BOKOV	10x10, 10x5, 10x5	
ADDUKCIJA NOGE	10x30, 10x30	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom malo zaspan, po treningu težke noge.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 5	DATUM: 12.4.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 3
MERJENJE TELESNE TEŽE: 66.8	URA TRENINGA: 14.30	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	10x46, 8(+2)x51, 7(+2)x46	
LAT POTEK	10x50, 10x45, 10x40	
LATERALNI DVIG	9x30, 8x25, 8x22	
UPOGIB KOMOLCA	10x16, 7x16, 12x11	
IZTEG KOMOLCA	10x32, 7x35, 10x30	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: /		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 5	DATUM: 13.4.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 4
MERJENJE TELESNE TEŽE: 67.2	URA TRENINGA: 11.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
NOŽNA PREŠA	10x144, 10x134, 9x130	
UPOGIB KOLENA	10x35, 10x30 (D), 8x30 (L), 10x30 (D), 10x25(L)	
IZTEG KOLENA	/	
DVIG BOKOV	10x5, 10x10, 10x10	
ADDUKCIJA NOGE	10x30, 10x30, x	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom spočit in pripravljen ter zelo motiviran kar se je poznalo med samim treningom. Po treningu pa precej utrujen.		
OPOMBE: Imel sem občutek da z levo nogo nisem tako močan, kot z desno (vaja upogib kolena). Kratici (D) in (L) pomenita s katero nogo sem delal (desna, leva). Kot vidimo sem prvo serijo naredil tako z levo, kot z desno enako število ponovitev ter z isto težo bremena, drugo in tretjo serijo pa ne, zato je v oklepajih zapisana kratica, da se da v vednost s katero nogo sem delal.		

ŠT. TEDNA: 6	DATUM: 16.4.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 1
MERJENJE TELESNE TEŽE: 67.1	URA TRENINGA: 21.30	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	8(+2)x51, 8(+2)x46, 6(+4)x41	
LAT POTEK	10x50, 10x45, 10x40	
LATERALNI DVIG	10x30, 7(+3)x 25, 8(+2)x23	
UPOGIB KOMOLCA	10x16, 6(+4)x16, 7(+3)x11	
IZTEG KOMOLCA	10x35, 10x32, 10x25	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom malo lačen vendar dobro pripravljen, med samim treningom zelo dober občutek. Dodatno motiviran, ker me je prijatelj snemal pri izvedbah vaj.		
OPOMBE: Kot vidimo pri vajah – potisk s prsi, delt in upogib komolca so izvedeni s pomočjo partnerja (dodatne ponovitve).		

ŠT. TEDNA: 6	DATUM: 18.4.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 2
MERJENJE TELESNE TEŽE: 67.2	URA TRENINGA: 11.30	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
NOŽNA PREŠA	10x145, 10x150, 10x145	
UPOGIB KOLENA	10x35, 10x30, 10x30	
IZTEG KOLENA		
DVIG BOKOV	10x5 (ena noga), 10x10, 10x10	
ADDUKCIJA NOGE	10x35, 10x30, x	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Počutje pred,med in po treningu ni bilo dobro – prehlajen in posledično utrujen, vseeno po treningu boljše počutje.		
OPOMBE: Prvič odkar sem delal po programu sem pri vaji – dvig bokov uspel delati z eno nogo (enonožni dveh bokov – prva serija, drugo in tretjo serijo sem naredil po ustaljenem programu – sonožni dvig bokov).		

ŠT. TEDNA: 6	DATUM: 19.4.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 3
MERJENJE TELESNE TEŽE: 67.4	URA TRENINGA: 13.15	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	9x51, 10x41, 9x41	
LAT POTEK	9x55, 10x45, 10x40	
LATERALNI DVIG	10x31, 9x25, 9x22	
UPOGIB KOMOLCA	10x16, 7x16, 10x11	
IZTEG KOMOLCA	10x32, 10x27, 10x23	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Kljub prehladu boljše počutje, med in po treningu sem se počutil zelo dobro.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 6	DATUM: 20.4.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 4
MERJENJE TELESNE TEŽE: 67.3	URA TRENINGA: 11.30	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
NOŽNA PREŠA	10x150, 10x145, 10x145	
UPOGIB KOLENA	10x35 (D), 7x32(L), 10x32(D), 8x30(L), 10x32(D), 10x25 (L)	
IZTEG KOLENA	/	
DVIG BOKOV	10x5 (ena nog), 10x10, 10x5	
ADDUKCIJA NOGE	10x35, 10x35, x	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Zaradi sitosti sem trening od delal tako kot se za gre .		
OPOMBE: Ponovno sem najprej poskušal z enonožnim dviganjem bokov, nato pa sem prešel na sonožni dvig bokov.		

ŠT. TEDNA: 7	DATUM: 23.4.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 1
MERJENJE TELESNE TEŽE: 67.6	URA TRENINGA: 20.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	9x51, 10x46, 9x46	
LAT POTEK	10x55, 10x50, 10x45	
LATERALNI DVIG	10x33, 10x27, 10x25	
UPOGIB KOMOLCA	10x16, 9x16, 11x11	
IZTEG KOMOLCA	10x33, 10x27, 10x25	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom spočit, med treningom delal z veliko lahkoto – dobro počutje, po treningu skoraj nič utrujen. Šele naslednji dan sem čutil nekoliko težje mišice.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 7	DATUM: 24.4.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 2
MERJENJE TELESNE TEŽE: 67.3	URA TRENINGA: 18.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
NOŽNA PREŠA	8x155, 7x150, 6x145	
UPOGIB KOLENA	9x35(D), 10x32(L), 10x32(D), 9x30(L), 10x30(D,L)	
IZTEG KOLENA	/	
DVIG BOKOV	10x10, 10x10, 10x5	
ADDUKCIJA NOGE	x	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom zelo utrujen, med treningom nekoliko slabše počutje.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 7	DATUM: 26.4.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 3
MERJENJE TELESNE TEŽE: 67.0	URA TRENINGA: 20.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	10x51, 7(+3)x51, 8(+3)x46	
LAT POTEK	10x55, 10x50, 10x47	
DELT	8(+2)x34, 8(+2)x30, 6(+4)x27	
UPOGIB KOMOLCA	6(+2)x21, 10x16, 6x16	
IZTEG KOMOLCA	10x32, 10x29, 12x25	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Med treningom je bilo zelo vroče v fitnessu zato je bila vadba zelo otežena. Po treningu dobro počutje.		
OPOMBE: Boleče zapestje.		

ŠT. TEDNA: 7	DATUM: 27.4.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU:4
MERJENJE TELESNE TEŽE: 67.1	URA TRENINGA: 18.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
NOŽNA PREŠA	10x150, x	
UPOGIB KOLENA	10x35, 10x32, 10x29	
IZTEG KOLENA	/	
DVIG BOKOV	10x5, 10x5, 10x5 (enonožno)	
ADDUKCIJA NOGE	x	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Že pred treningom sem čutil bolečino v mišici (primikalka), prav tako me je zelo bolelo levo koleno. Med treningom se nisem počutil najbolje – slabo delal, ker nisem mogel tako delati kot bi si želel. Po treningu nisem bil utrujen.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 8	DATUM: 30.4.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 1
MERJENJE TELESNE TEŽE: 67.1	URA TRENINGA: 17.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	5x46, 5x46, 5x46	
LAT POTEK	5x45, 5x45, 5x45	
LATERALNI DVIG	5x30, 5x30, 5x30	
UPOGIB KOMOLCA	5x16, 5x16, 5x16	
IZTEG KOMOLCA	5x25, 5x25, 5x25	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom spočit in pripravljen na delo. Po treningu nič zmatran.		
OPOMBE: Začetek drugega mikrociklusa vadbe AO (aktivnega odmora).		

ŠT. TEDNA: 8	DATUM: 1.5.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 2
MERJENJE TELESNE TEŽE: 67.3	URA TRENINGA: 18.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
NOŽNA PREŠA	5x110, 5x110, 5x110	
UPOGIB KOLENA	5x28, 5x28, 5x28	
IZTEG KOLENA	/	
DVIG BOKOV	5x5 , 5x5, 5x5	
ADDUKCIJA NOGE	5x15, 5x15, 5x15	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU:		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 8	DATUM: 3.5.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 3
MERJENJE TELESNE TEŽE: 67.9	URA TRENINGA: 11.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	76	
LAT POTEK	70	
LATERALNI DVIG	45	
UPOGIB KOMOLCA	24	
IZTEG KOMOLCA	55	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom nekoliko zaspan, vendar sem se med treningom »prebudil«.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 8	DATUM: 4.5.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 4
MERJENJE TELESNE TEŽE: 67.7	URA TRENINGA: 9.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
NOŽNA PREŠA	200	
UPOGIB KOLENA	leva: 40; desna: 50;	
IZTEG KOLENA	85	
DVIG BOKOV	Enonožno (leva: 10, desna 10); sonožno 35	
ADDUKCIJA NOGE	50 (desna), 45 (leva)	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU:		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 9	DATUM: 7.5.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 1
MERJENJE TELESNE TEŽE: 68.0	URA TRENINGA: 18.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	11x56, 10x51, 10x46	
LAT POTEK	9x60, 8x55, 10x50	
LATERALNI DVIG	10x34, 8x32, 8x30	
UPOGIB KOMOLCA	7+3x21, 5x16, 10x11	
IZTEG KOMOLCA	10x32, 10x30, 10x30	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Dober občutek med samim treningom, brez posebnosti.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 9	DATUM: 8.5.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 2
MERJENJE TELESNE TEŽE: 67.9	URA TRENINGA: 12.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
NOŽNA PREŠA	X	
UPOGIB KOLENA	10x35, 10x35, 10x32	
IZTEG KOLENA	10x45, 10x45, 10x45	
DVIG BOKOV	X	
ADDUKCIJA NOGE	X	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Bolečina v kolenu!		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 9	DATUM: 10.5.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 3
MERJENJE TELESNE TEŽE: 68.3	URA TRENINGA: 10.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	10x56, 7+3x56, 7+3x51	
LAT POTEK	8x60, 10x55, 10x50	
LATERALNI DVIG	9x34, 10x30, 9x27	
UPOGIB KOMOLCA	10x16, 9x16, 12x11	
IZTEG KOMOLCA	10x30, 10x27, 10x25	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom sem bil nekoliko zaspan. Med treningom nemotiviran.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 9	DATUM: 11.5.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 4
MERJENJE TELESNE TEŽE: 67.7	URA TRENINGA: 9.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
NOŽNA PREŠA	10x150, 10x150, 10x145	
UPOGIB KOLENA	10x35, 10x32, 10x32	
IZTEG KOLENA	x	
DVIG BOKOV	10x10, 9x5 D, 6x5 L, 10x10	
ADDUKCIJA NOGE	10x30, 10x35, 10x30	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom nemotiviran. V 2. Seriji nožne preše me je začelo zelo močno boleti koleno.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 10	DATUM: 14.5.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 1
MERJENJE TELESNE TEŽE:	URA TRENINGA:	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI		
LAT POTEK		
LATERALNI DVIG		
UPOGIB KOMOLCA		
IZTEG KOMOLCA		
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: <u>BOLEZEN</u>		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 10	DATUM: 15.5.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 2
MERJENJE TELESNE TEŽE:	URA TRENINGA:	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
NOŽNA PREŠA		
UPOGIB KOLENA		
IZTEG KOLENA		
DVIG BOKOV		
ADDUKCIJA NOGE		
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: <u>BOLEZEN</u>		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 10	DATUM: 17.5.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 3
MERJENJE TELESNE TEŽE: 68.2	URA TRENINGA: 14.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	10x56, 10x51, 10x46	
LAT POTEK	8x60, 10x55, 10x50	
LATERALNI DVIG	10x30, 9x30, 10x27	
UPOGIB KOMOLCA	10x16, 10x21, 10x16	
IZTEG KOMOLCA	10x30, 10x25, 10x27	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom bolečine v mišici »trapezius« zato delal lateralni dvig z nekoliko lažjimi bremenami. Med treningom sem delal brez problema, se je pa čutilo, da sem bil nekaj dni odsoten od treningov zaradi bolezní.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 10	DATUM:	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 4
MERJENJE TELESNE TEŽE:	URA TRENINGA:	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
NOŽNA PREŠA	x	
UPOGIB KOLENA	10x37, 10x35, 10x35	
IZTEG KOLENA	10x65, 10x60, 10x50	
DVIG BOKOV	10x10, 10x10, 10x10	
ADDUKCIJA NOGE	x	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Bolečine v kolenu pri nožni preši. Bolečina pri vaji addukcija noge.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 11	DATUM: 21.5.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 1
MERJENJE TELESNE TEŽE: 67.7	URA TRENINGA: 20.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	10x56, 10x51, 10x51	
LAT POTEK	/	
LATERALNI DVIG	/	
UPOGIB KOMOLCA	10x16, 10x16, 10x 11	
IZTEG KOMOLCA	10x35, 10x30, 10x30	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Na trening prišel lačen, rahlo zmatran. Med treningom sem sicer delal dokaj spodobno vendar čutil utrujenost.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 11	DATUM: 22.5.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 2
MERJENJE TELESNE TEŽE:	URA TRENINGA:	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
NOŽNA PREŠA		
UPOGIB KOLENA		
IZTEG KOLENA		
DVIG BOKOV		
ADDUKCIJA NOGE		
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom zelo boleče koleno, zato nisem delal.		
OPOMBE: Od tu naprej pa do 16. – zadnjega tedna vadbe, nisem več delal vaj za moč nog (poškodba – koleno).		

ŠT. TEDNA: 11	DATUM: 24.5.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 3
MERJENJE TELESNE TEŽE: 68.6	URA TRENINGA: 10.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	10x56, 10x51, 9x51	
LAT POTEK	10x60, 10x55, 10x50	
LATERALNI DVIG	8x35, 8x32, 8x30	
UPOGIB KOMOLCA	10x16, 9x16, 10x11	
IZTEG KOMOLCA	10x35, 10x30, 10x30	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom izredno motiviran. Med treningom me je pričela boleti rama.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 12	DATUM: 28.5.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 1
MERJENJE TELESNE TEŽE: 68.6	URA TRENINGA:	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	5x46, 5x46, 5x46	
LAT POTEK	5x45, 5x45, 5x45	
LATERALNI DVIG	5x30, 5x30, 5x30	
UPOGIB KOMOLCA	5x16, 5x16, 5x16	
IZTEG KOMOLCA	5x25, 5x25, 5x25	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU:		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 12	DATUM: 31.5.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 2
MERJENJE TELESNE TEŽE: 68.3	URA TRENINGA:	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	5x46, 5x46, 5x46	
LAT POTEK	5x45, 5x45, 5x45	
LATERALNI DVIG	5x30, 5x30, 5x30	
UPOGIB KOMOLCA	5x16, 5x16, 5x16	
IZTEG KOMOLCA	5x25, 5x25, 5x25	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Na splošno dobro počutje.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 13	DATUM: 4.6.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 1
MERJENJE TELESNE TEŽE: 68.9	URA TRENINGA: 18.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	8+2x61, 9+1x56, 9x51	
LAT POTEK	9x60, 10x55, 10x55	
LATERALNI DVIG	10x35, 10x32, 10x30	
UPOGIB KOMOLCA	10x16, 4x21, 10x16	
IZTEG KOMOLCA	10x35, 10x36, 10x30	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Cel trening naredil v odličnem počutju, dobrimi občutki.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 13	DATUM: 7.6.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 2
MERJENJE TELESNE TEŽE: 69.2	URA TRENINGA: 18.30	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	9+1x61, 10x56, 9+1x56	
LAT POTEK	10x60, 10x55, 10x55	
LATERALNI DVIG	10x35, 9x35, 8x32	
UPOGIB KOMOLCA	10x21, 10x16, 10x16	
IZTEG KOMOLCA	10x40, 10x35, 10x35	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Pred treningom odlično počutje. Med treningom sem postal lačen.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 14	DATUM: 11.6.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 1
MERJENJE TELESNE TEŽE: 69.1	URA TRENINGA: 18.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	10x61, 10x56, 10x56	
LAT POTEK	10x60, 10x55, 10x55	
LATERALNI DVIG	9x37, 10x35, 9x33	
UPOGIB KOMOLCA	10x21, 10x16, 7x16	
IZTEG KOMOLCA	10x40, 10x40, 10x35	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU:		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 14	DATUM: 14.6.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 2
MERJENJE TELESNE TEŽE: 69.5	URA TRENINGA: 18.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	8x61, 10x56, 9x56	
LAT POTEK	10x60, 10x55, 9x55	
LATERALNI DVIG	9x37, 9x35, 9x32	
UPOGIB KOMOLCA	10x21, 8x21, 10x16	
IZTEG KOMOLCA	8x42, 10x36, 10x35	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Zelo vroče, zato oteženo delo.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 15	DATUM: 17.6.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 1
MERJENJE TELESNE TEŽE: 69.8	URA TRENINGA: 8.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	6x66, 10x61, 10x56	
LAT POTEK	9x62, 9x60, 10x55	
LATERALNI DVIG	8x40, 10x37, 8x35	
UPOGIB KOMOLCA	10x21, 10x16, 9x16	
IZTEG KOMOLCA	10x41, 10x37, 10x35	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Bolečina v desni rami.		
OPOMBE: /		

ŠT. TEDNA: 15	DATUM: 22.6.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 2
MERJENJE TELESNE TEŽE: 69.8	URA TRENINGA: 19.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	10x66, 10x61, 10x56	
LAT POTEK	8x65, 10x60, 10x57	
LATERALNI DVIG	10x40, 8x37, 9x35	
UPOGIB KOMOLCA	10x21, 16x16, 10x16	
IZTEG KOMOLCA	10x45, 10x40, 10x35	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU: Počutim se zelo dobro. Poln energije.		
OPOMBE: V tem tednu sem bil v šoli v naravi, zato zamaknjenost treninga.		

ŠT. TEDNA: 16	DATUM: 25.6.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 1
MERJENJE TELESNE TEŽE: 70.2	URA TRENINGA: 11.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	5x51, 5x51, 5x51	
LAT POTEK	5x50, 5x45, 5x45	
LATERALNI DVIG	5x32, 5x32, 5x32	
UPOGIB KOMOLCA	5x16, 5x16, 5x16	
IZTEG KOMOLCA	5x28, 5x28, 5x28	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU:		
OPOMBE: Trening aktivnega počitka.		

ŠT. TEDNA: 16	DATUM: 28.6.2013	ŠT. TRENINGA V TEDNU: 2
MERJENJE TELESNE TEŽE: 70.6	URA TRENINGA: 10.00	
GLAVNE VAJE:	Št. ponovitev × Teža bremena:	
POTISK S PRSI	91	
LAT POTEK	80	
LATERALNI DVIG	52	
UPOGIB KOMOLCA	31	
IZTEG KOMOLCA	60	
OBČUTKI PRED, MED IN PO TRENINGU:		
OPOMBE: Merjenje 1 RM.		