

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

DIPLOMSKA NALOGA

Igor Milinković

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT
Športna vzgoja

**ŠESTTEDENSKI PROGRAM KALISTENIKE IN NJEGOV
VPLIV NA SESTAVO TELESA IN MOČ**

DIPLOMSKA NALOGA

MENTOR:
doc. dr. Matej Majerič
RECENZENT:
prof. dr. Maja Dolenc

Avtor dela:
IGOR MILINKOVIČ

Ljubljana, 2016

ZAHVALA

Zahvaljujem se puncu Kaji za potrpežljivost in spodbudo med pisanjem diplomskega dela ter v celotnem času študija.

Zahvaljujem se družini, ki mi je študij omogočila in me ves čas podpirala.

Zahvaljujem se vsem sošolcem in sošolkam za medsebojno pomoč in vse lepe trenutke, ki bodo za vedno ostali v spominu.

Zahvala gre tudi mentorju doc. dr. Mateju Majeriču za strokovno pomoč in svetovanje pri izdelavi diplomskega dela.

Ključne besede: kalistenika, vadbeni program, meritve mišične moči in sestave telesa, srčni utrip v mirovanju

ŠESTTEDENSKI PROGRAM KALISTENIKE IN NJEGOV VPLIV NA SESTAVO TELESA IN MOČ

Igor Milinković

IZVLEČEK

Kalistenika je vrsta vadbe, ki je v Sloveniji še precej nepoznana. Vključuje vaje z lastno telesno maso ob uporabi lahkih vadbenih pripomočkov kot so krogi in drog. Uporablja se za vadbo moči in gibljivosti. Cilj diplomske naloge je bil ugotoviti vpliv šesttedenskega programa kalistenike na sestavo telesa in moč. Želeli smo ugotoviti ali bo obstajala razlika v eksplozivni, statični in repetitivni moči ter kakšen vpliv na sestavo telesa bo imel program. Izboljšanje vzdržljivosti ni bil eden od ciljev tega programa, kljub temu smo dnevno merili srčni utrip v mirovanju, da bi ugotovili ali ima taka vadba vendarle kakšen učinek tudi na ta dejavnik fitnesa. Raziskava je bila opravljena na 23-letnem študentu, ki se z vadbo te vrste prej ni ukvarjal. Meritve sestave telesa in gibalne teste smo opravili pred in po vadbenem programu, le meritve z InBody tehtnico smo opravili štirikrat. Za ugotavljanje razlik v sestavi telesa smo uporabili meritve z merilnikom sestave telesa, antropometrično meritev debeline kožnih gub in antropometrično meritev obsega telesnih segmentov. Razlike v moči smo opazovali z gibalnimi testi, pri meritvah srčnega utripa v mirovanju pa smo si pomagali z merilnikom srčnega utripa. Rezultati gibalnih testov so pokazali napredek v vseh pojavnih oblikah moči (repetitivna moč 104,5%, statična moč 111,5% in eksplozivna moč za 1,8%). Vadba je vplivala na sestavo telesa. Izmerili smo povečanje telesne mase, količine telesne maščobe, mišične mase, razmerje obsega pas/boki pa se praktično ni spremenilo (+0,02). Prav tako so se povečale tudi debeline vseh kožnih gub ter obsegi telesnih segmentov. Povečanje maščobne mase povezujemo s pomanjkanjem aerobne vadbe v času raziskave. Izračuni na podlagi antropometričnih meritev so pokazali povečanje odstotka telesne maščobe ter povišanje indeksa brezmaščobne mase. Vpliva vadbe na srčni utrip v mirovanju nismo zaznali. Zaključili smo, da ima vadba kalistenike vpliv tako na sestavo telesa kot tudi na moč.

Keywords: calisthenics, training program, measurements of strength and body composition, resting heart rate

SIX-WEEK PROGRAM CALISTHENICS AND ITS IMPACT ON BODY COMPOSITION AND STRENGTH

Igor Milinković

ABSTRACT

Calisthenics as a form of workout is quite unknown in Slovenia. It includes bodyweight exercises which may or may not be done with light handheld apparatuses such as rings or wands, with the purpose of improving strength, and flexibility. Aim of this study was to find impact of six weeks calisthenics program on body composition and strength. Our goal was to find out if there will be change explosive, repetitive and static strength and how will body composition change. We also measured resting heart rate (RHR) daily to see, if there will be any impact on this parameter of fitness. Study was done on a 23 year old student, who hasn't been practicing calisthenics before. Measurements of body composition and motion tests were conducted twice, before and after program, only measurements using InBody scale were done four times. To determine the differences in body composition, InBody scale, anthropometric measurements of the thickness of skin folds and anthropometric measurements of circumferences of body segments were used. Differences in body strength were observed with motion tests. We used a heart rate monitor at RHR measurements. The results of motion tests showed progress in all forms of strength (repetitive strength 104,5%, static strength 111,5% and explosive strength 1,8%). Training program had an impact on body composition. We measured an increase in body weight, amount of body fat, muscle mass. Ratio of waist to hip practically hasn't changed (+0,02). The body fat mass has increased due to lack of aerobic training during the research. The thickness of skin folds has also increased as well as the circumferences of body segments. The calculations based on anthropometric measurements showed an increase in the percentage of body fat and an increase in the index of lean mass. The impact of workout program on RHR has not been detected. We concluded that the calisthenics has impact both on the body composition and body strength.

KAZALO VSEBINE

1. UVOD	8
1.1 KALISTENIKA.....	10
1.1.1 Temelj vadbe kalistenike	10
1.1.2 Klasifikacija vaj kalistenike	10
1.1.3 Izbira in zaporedje vaj.....	11
1.1.4 Ponovitve, nizi, odmori.....	11
1.1.5 Osnovna struktura vadbene enote pri vadbi kalistenike.....	13
1.1.6 Ciklizacija vadbe kalistenike	13
1.2 SESTAVA TELESNA	14
1.2.1 Postopki ocenjevanja sestave telesa.....	15
1.3 MOČ	18
1.3.1 Struktura moči.....	19
1.3.2 Razvoj moči	19
1.3.3 Metode merjenja moči	20
1.3.4 Odziv živčno-mišičnega sistema na vadbo za moč.....	20
1.4 PREGLED NEKATERIH RAZISKAV, KI SO PREUČEVALE UČINEK VADBE Z LASTNO TELESNO TEŽO NA SESTAVO TELESNA IN MOČ	21
1.5 CILJI IN HIPOTEZE.....	22
2.0 METODE DELA.....	23
2.1 PREZIKUŠANCI	23
2.2 PRIPOMOČKI.....	23
2.3 POSTOPEK.....	23
Meritve z merilnikom sestave telesa (BIA)	23
2.3.2 Antropometrična meritev debeline kožnih gub in obsegov telesnih segmentov	23
2.3.3 Izračuni parametrov sestave telesa.....	24
2.3.4 Merjenje moči z gibalnimi testi	24
2.3.5 Meritve srčnega utripa	24
2.3.6 Vadbeni program kalistenike	25
3.0 REZULTATI Z RAZPRAVO	28
4.0 SKLEP.....	31
5.0 VIRI.....	32
6.0 PRILOGA.....	34

PRILOGA 1: Opis izvedbe izbranih vaj	34
PRILOGA 2: Opisi gibalnih testov s tabelami povprečnih vrednosti rezultatov	40

KAZALO SLIK

<i>Slika 1.</i> Stopnjevanje težavnosti vaje s spremembo položaja telesa (Low, 2011).	10
<i>Slika 2.</i> Sklece s kotom v kolku 90° (Contreras, 2014).	34
<i>Slika 3.</i> Sklece v stoji na rokah ob steni (Contreras, 2014).	34
<i>Slika 4.</i> Zgibe na drogu v podprijemu (Contreras, 2014).	35
<i>Slika 5.</i> Iztegovanje komolcev v opori na rokah (Contreras, 2014).	35
<i>Slika 6.</i> Upogib kolka na drogu s pokrčenimi nogami (Contreras, 2014).	36
<i>Slika 7.</i> Upogib kolka na drogu z iztegnjenimi nogami (Contreras, 2014).	36
<i>Slika 8.</i> Zgibe na drogu z nadprijemom, začetni (levo) in končni (desno) položaj (Contreras, 2014).	37
<i>Slika 9.</i> Sklece z odzivom (Sommer, 2008).	37
<i>Slika 10.</i> Sklece s ploskom, začetni (levo) in končni (desno) položaj (Contreras, 2014).	38
<i>Slika 11.</i> Počep (Contreras, 2014).	38
<i>Slika 12.</i> Izpadni korak nazaj (Contreras, 2014).	39
<i>Slika 13.</i> Sklece (Mackenzie, 2005).	40
<i>Slika 14.</i> Dvigi trupa na drogu (Mackenzie, 2005).	41
<i>Slika 15.</i> Upogibi trupa (Mackenzie, 2005).	41
<i>Slika 16.</i> Počepi s stola (Mackenzie, 2005).	42
<i>Slika 17.</i> Opora ležno spredaj (Mackenzie, 2005).	43
<i>Slika 18.</i> Počep z oporo s hrbtom ob steni (Mackenzie, 2005).	43
<i>Slika 19.</i> Sergeant test (Mackenzie, 2005).	44

1. UVOD

Izraz kalistenika je v slovenskem prostoru nekaj novega. Mnogi ob omembi te besede ne vedo o čem je govora, prav tako razlage te besede ni moč najti v Slovarju slovenskega knjižnega jezika. Zato bomo si bomo v nadaljevanju pomagali z nekaj opredelitvami iz tujega izrazoslovja. V Encyclopaedia Britanica (2016) najdemo sledečo opredelitev: »Kalistenika, vaje z lastno telesno maso, izvedene z različno intenzivnostjo in ritmom, ki se lahko izvajajo z lahkimi orodji, kot so krogi in drogi. Vaje zajemajo gibanja, kot so upogibanje, raztezanje, sukanje, zibanje in skakanje ter specializirana gibanja med katere prištevamo sklece, upogibe trupa in zgibe na drogu«. V angleški različici Wikipedije (2016) je zapisano: »Kalistenika so vaje, sestavljene iz različnih gibanj večjih mišičnih skupin oz. celega telesa, pogosto v ritmu in najpogostejše brez opreme ali naprav. V svojem bistvu gre za vaje z lastno telesno maso, z namenom povečanja telesne moči, telesnega fitnesa in gibljivosti, skozi gibanja kot so vlečenje, potiskanje, upogibanje, skakanje ali zibanje«. Nemški prevod besede kalistenika je *Freiübungen*, kar bi v dobrednem prevodu pomenilo *proste vaje*. Opredelitve v ostalih jezikih so podobne, vse pa sebi nosijo isti pomen, ki ga lahko povzamemo v nekaj besedah: Vaje z lastno telesno maso ob uporabi lahkih orodij, z namenom izboljšanja telesne moči, fitnesa in gibljivosti.

Ob besedi kalistenika pogosto slišimo tudi besedno zvezo *Street workout* in ljudje največkrat ne vedo v kakšnem razmerju ti dve besedi sta, sta enakopomenki, je kalistenika nadpomenka besedni zvezi *Street workout* ipd. Na kratko bi lahko rekli, da imamo opravka z dvema podobnima izrazoma, med katerima obstajajo manjše razlike. Kot smo že zgoraj navedli je kalistenika sistem vaj z lastno telesno maso, ob uporabi lahkih orodij z namenom izboljšanja telesne moči, fitnesa in gibljivosti. Bronson (2015) pa *Street workout* opredeli kot »telesno aktivnost, največkrat izvedeno v zunanjih parkih ali na javnih mestih, pri kateri gre za kombinacijo atletike, kalistenike in nekaterih športov«.

Poleg telesne mase je sestava telesa odločilna za oceno stanja prehranjenosti. Predvsem je pomembno določiti, kolikšen delež telesne mase predstavlja maščobna masa in kolikšen delež mišična masa. Možno je ugotoviti tudi deleže drugih komponent (kostno tkivo, tekočina). Na osnovi posameznih deležev in telesne mase se da ugotoviti tudi maso omenjenih telesnih struktur, ki skupno predstavljajo celotno telesno težo (Dervišević in Vidmar, 2009).

Sam vadbeni proces moramo nadzirati, saj le tako lahko ugotovimo učinke treninga na posameznikove morfološke značilnosti, funkcionalne in gibalne sposobnosti. Z antropometričnimi meritvami ali merilniki telesne sestave lahko uspešno nadziramo morfološke sposobnosti.

Ocenjevanje telesne sestave z meritvami telesne teže in kožnih gub je najpreprostejša metoda za ugotavljanje sestave telesa. Korelacija med deležem podkožnega maščevja in deležem skupne telesne maščobe je znanstveno dokazana. Kožne gube merimo s kaliperjem na tipičnih mestih. BIA (bioelektrična impedančna analiza) velja za eno od najbolj zanesljivih in uporabnih metod za merjenje sestave telesa, ki jo lahko uporabljamo v vsakodnevni praksi. Zasnovana je bila za merjenje telesne maščobe, uporabimo pa jo lahko tudi za merjenje

telesne teže, mišične mase, teže kosti, indeksa telesne mase, deleža vode v telesu, idr. (Majerič, 2016).

Raziskave kažejo pozitivno povezavo med telesno sestavo in gibalno učinkovitostjo, gibalnimi sposobnostmi, aerobno in anaerobno vzdržljivostjo. Telesna sestava vpliva tudi na zdravje in omogoča predvidevanje tveganja za nekatere kronične nenalezljive bolezni. V vseh raziskavah je veljala korelacija za oba spola (Costill idr., 2012).

Moč je sposobnost za učinkovito izkoriščanje sile mišic pri premagovanju zunanjih sil. Je sestavni del gibalnih sposobnosti poleg hitrosti, gibljivosti, koordinacije, natančnosti in ravnotežja (Pistotnik, 2011). Ušaj (2003) deli moč glede na delež aktivne mišične mase (splošna in lokalna), glede na mišično krčenje (statično in dinamično) ter glede na silovitost (največja moč, hitra – eksplozivna moč in vzdržljivost v moči).

Kakšno moč bo človek lahko razvil, je v določeni meri odvisno od dednostnih zasnov te sposobnosti. Moč ima v povprečju sorazmerno nizek koeficient dednosti (h^2). Njegova vrednost znaša le približno 0.50, kar pomeni, da je moč mogoče še v precejšnji meri strenirati (50%) (Pistotnik, 2011).

Razmerje med močjo in telesno maso je zelo pomembno, saj je dobro merilo zdravja mišičnega sistema, ki mora zagotavljati ustrezno držo in moč v vsakdanjem življenju (Heyward, 1991).

Pri ugotavljanju razvitosti moči se uporabljata v glavnem dve vrsti postopkov in to sta: laboratorijske meritve in situacijski gibalni testi. Za preverjanje razvitosti moči pri rekreativni vadbi pa se lahko uporabljajo tudi orientacijski normativi (Pistotnik, 2011).

Rezultate meritev in testov uporabimo pri načrtovanju vadbe v prihodnosti, ugotavljanju šibkosti, merjenju napredka, umeščanju športnika v primerno vadbeno skupino in motivaciji (Mackenzie, 2005).

Vadbeni program je cikel treningov, predpisan s strani trenerja, ki vključuje točno določene vaje, intenziteto, trajanje in odmor za vnaprej določen cilj. Glede na cilj poznamo vadbene programe za mišično moč, vzdržljivost, hipertrofijo, eksplozivnost, koordinacijo itd.

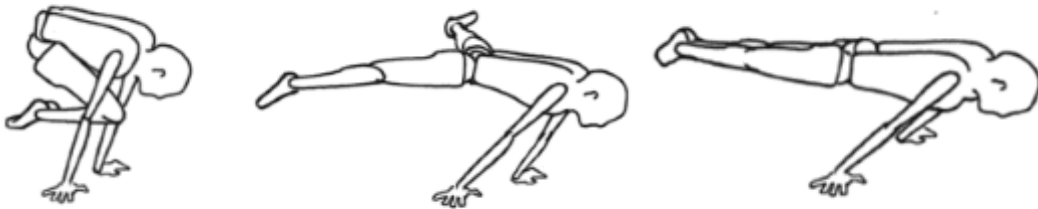
Raziskave, ki so preučevale učinek vadbe z lastno telesno maso na sestavo telesa in moč, so pokazale podobne rezultate, ki kažejo, da ima taka vadba nezanemarljiv vpliv tako na sestavo telesa kot tudi moč. Lipecki in Rutowicz (2015) in Santos idr. (2015) so v svojih raziskavah ugotovili pozitiven učinek vadbe z lastno telesno maso na vse elemente telesnega fitnesa od mišične moči in vzdržljivosti, do povečane aerobne kapacitete in gibljivosti. Lawrence (2014) je ugotovil pozitiven učinek vadbe kalistenike na srčni utrip v mirovanju.

1.1 KALISTENIKA

1.1.1 Temelj vadbe kalistenike

Temelj vadbe ter napredka v moči pri vajah z lastno telesno maso, predstavlja izvajanje vaj pri zmanjšanem vzvodu. To lahko dosežemo na dva načina (Low, 2011):

- s spremembo položaja telesa;
- z izvajanjem vaj v položaju, ko so mišice skrajšane oz. podaljšane; kot primer nam lahko služijo vaje na gimnastičnih krogih, pri katerih so roke v iztegnjenem položaju. Mišiča biceps brachii je takrat v svoji maksimalni dolžini, zato je potrebno veliko več moči in spretnosti za varno izvajanje gibov kot bi jo bilo, če bi bila mišica v svoji naravni dolžini.



Slika 1. Stopnjevanje težavnosti vaje s spremembo položaja telesa (Low, 2011).

Na sliki 1 vidimo tri različne položaje telesa. Zadrževanje položaja telesa v prvem položaju z leve, ko so noge pokrčene, je manj zahtevno, kot v tretjem položaju, saj je ročica krajša (Low, 2011).

1.1.2 Klasifikacija vaj kalistenike

Vaje kalistenike razvrstimo glede na to ali pri vaji izvajamo potiskanje (ang. *pushing*) ali vlečenje (ang. *pulling*) (Contreras, 2014). Vaje potiskanja so tiste, pri katerih se v aktivnem delu težišče telesa pomika stran od dlani. Zaporedno si sledita ekscentričen in koncentričen del vaje, s tem da je ekscentričen del pasiven, koncentričen pa aktiven. Primer vaje potiskanja so sklece. Spust proti tlu je ekscentričen del, čemur sledi eksploziven odziv od tal skozi koncentričen del nazaj v začetni položaj. Vaje vlečenja pa tiste, pri katerih se težišče telesa v aktivnem delu pomika proti dlanem. Začnejo se z aktivnim koncentričnim delom ter nadaljujejo s pasivnim ekscentričnim. Dober primer so zgibi na drogu, kjer del vaje, ko se potegnemo proti drogu predstavlja aktiven koncentrični, spust v začetni položaj pa pasivni ekscentrični del.

Oba načina delitve vaj nato še dalje razdelimo na horizontalno in vertikalno (Low, 2011).

Tabela 1

Delitev vaj kalistenike (Low, 2011)

Kategorija		Primer vaje
Potiskanje	Horizontalno	Sklece ob steni v stoji na nogah
	Vertikalno	Sklece v stoji na rokah
Vlečenje	Horizontalno	Zgibe v mešani vesi na drogu
	Vertikalno	Zgibi na drogu

Tabela 1 nam kaže delitev vaj potiskanja in vlečenja s primeri.

Po Contreras (2014) delimo tudi vaje za spodnji del telesa in sicer na vaje, kjer so dominantne mišice kolčnega sklepa in vaje z dominantnim delom mišic kolenskega sklepa.

Izometrična gibanja so tista, pri katerih se dolžina mišice med aktivnim delom vaje ne spreminja. V kalisteniki so ta gibanja poznana kot statični položaji ali spretnosti (ang. *skills*). Primer: razovka v opori spredaj (ang. *planche*), razovka v vesi zadaj (ang. *back lever*). Pomemben segment predstavljajo ekscentrične vaje, katerih glavni del predstavlja počasen, kontroliran gib, pri katerem se mišice daljšajo. Eden od primerov so negativni zgibi na drogu (ang. *negative chinups*), pri katerih s poskokom ali s pomočjo klopi preidemo v začetni položaj vese v zgibi iz katere sledi počasen, ekscentričen spust proti tlorasu (Sommer, 2008).

1.1.3 Izbira in zaporedje vaj

Cilji, ki smo jih izbrali na začetku načrtovanja vadbe nam pomagajo pri izbiri vaj. Cilje najprej razdelimo v naslednje kategorije: spretnost (ang: *skill goals*), potiskanje (*pushing goals*), vlečenje (*pulling goals*), gibljivost (*flexibility goals*). Cilji spretnosti so tisti, ki potrebujejo največ vadbe, zato jih izberemo na začetku. Izberemo 1-2 cilja. Cilje potiskanja in vlečenja bomo uresničevali v glavnem delu vadbe, izberemo 1-2 cilja. Vaje gibljivosti izvajamo na koncu vadbene enote. Ta je za napredek zelo pomembna, zato je nikakor ne smemo zanemariti. Izberemo 2-3 cilje (Low, 2011).

Low (2011) navaja, da glede na zastavljene cilje nato izberemo vaje, s pomočjo katerih bomo le-te sčasoma dosegli in jih razporedimo po pomembnosti. Če je naš primarni cilj razovka v opori spredaj, potem bo prva vaja namenjena sledenju tega cilja. Sledile bodo ostale vaje, ki so na listi pomembnosti nižje. Razlog za tak sistem je, da z vsakim opravljenim setom naša koncentracija in moč padata, utrujenost pa narašča. Zato je pomembno, da začnemo z vajami, za katere potrebujemo največ koncentracije.

1.1.4 Ponovitve, nizi, odmori

Najprimernejše število ponovitev vaje v kalisteniki je 3-12. V tem območju ponovitev je zaznati največji napredek v moči in hipertrofiji mišic. Število ponovitev večje od 12 je dobro

kot preventiva pred poškodbami, saj povzroči pretok krvi skozi območja pomembna za zdravje kit in vezi, za potrebe napredka v vajah kalistenike pa ni najbolj primerno. Pri številu ponovitev manjšem od 3 zaradi velikega napora prihaja do rušenja tehnike, prav tako pa bi bilo zagotavljanje primerne volumne, pri tem številu ponovitev časovno zelo potratno (Low, 2011).

Sommer (2011) v svojem delu priporoča manjše število ponovitev, največ 5 v nizu. To utemeljuje s tem, da naj bi večje število ponovitev zmanjševalo možnost regeneracije. Večje število ponovitev, največ 12, priporoča le športnikom z izredno vitko postavo. Kot razlog navaja hipertrofijo, ki se pojavi v tem območju števila ponovitev.

Za določanje števila setov nam je v pomoč Prilepinova tabela.

Tabela 2

Prilepinova tabela (koncentrične vaje) (Low, 2011)

Intenzivnost	Ponovitve/Niz	Skupno število ponovitev
78% - 82%	8 - 10	25 – 40
83% - 86%	6 - 7	18 – 32
87% - 93%	3 – 5	12 - 25

Tabela 2 se imenuje Prilepinova tabela, prikazuje nam minimalno skupno število ponovitev vaje za določeno mišico, ki povzroči dovolj velik dražljaj za mišično adaptacijo (Low, 2011).

Če je naše maksimalno število ponovitev določene vaje 6, bo to pomenilo 4-5 ponovitev/niz. Glede na Prilepinovo tabelo bomo zato izvedli 3-4 nize.

Podobno je z izometričnimi vajami, kar nam kaže naslednja tabela.

Tabela 3

Prilepinova tabela (izometrične vaje) (Low, 2011)

Max čas zadrževanja položaja (sek)	Čas zadrževanja (sek)/niz	Število nizov	Skupni čas zadrževanja položaja (sek)
26 – 33	16 – 20	3 – 4	60 – 76
19 – 25	12 – 16	4 – 5	52 – 60
13 – 18	9 – 12	4 – 5	45 – 60
8 – 12	6 – 8	5 – 6	36 - 48

Tabela 3 nam kaže način določanja število nizov pri izometričnih vajah.

Tabela 4

Prilepinova tabela (ekscentrične vaje) (Low, 2011)

Max čas izvajanja	Čas izvajanja	Število nizov	Skupni čas
-------------------	---------------	---------------	------------

ekscentričnega gibanja (sek)	ekscentričnega gibanja (sek)/niz	ekscentričnega gibanja (sek)	ekscentričnega gibanja (sek)
15 – 20	9 – 12	3 – 4	27 – 36
22 – 14	7 – 9	3 – 4	24 – 32
7 – 10	5 – 6	4 – 5	20 – 26
5 – 6	3 – 4	4 – 5	15 – 20

V tabeli 4 vidimo določanje števila nizov za ekscentrične vaje.

Količino odmora določimo glede na cilj naše vadbe. V primeru, da je naš cilj moč, bo dolžina odmora taka, da naslednji niz začnemo relativno spočiti. To pomeni 3-5 minut odmora, v nekaterih primerih tudi do 7 minut. Tri minute namreč traja, da se obnovijo ATP zaloge v mišici. Da bi skrajšali dolžino vadbe, lahko vaje strukturiramo po parih. Pari so sestavljeni iz vaj, pri katerih so aktivne nasprotni mišične skupine. Kot primer lahko navedemo par sklec in zgibov na drogu. Po opravljenih ponovitvah sklec namesto tipično 3-5 minut odmora ta čas prepolovimo: sklece – odmor 2,5 minute – zgibi na drogu – odmor 2,5 minute. Če je naš cilj hipertrofija, bo dolžina odmora krajša in sicer med 30 in 90 sekund (Sommer, 2008).

1.1.5 Osnovna struktura vadbene enote pri vadbi kalistenike

Osnovne komponente vadbene enote kalistenike so (Low, 2011):

- Ogrevanje in razvoj spretnosti (ang. *skill development*);
v prvem delu vadbene enote izvajamo vaje nižjih intenzivnosti z namenom dviga temperature telesa in aktiviranja živčno-mišičnega sistema. Sledijo vaje spretnosti (ang. *skill*) za osvojitev katerih je pomembna spočitost, saj zahtevajo visoko stopnjo zbranosti in koncentracije (primer: stoja na rokah).
- Moč in vzdržljivost;
vaje moči, ekscentrične vaje, izometrične vaje in dinamična gibanja predstavljajo glavni del treninga ter glavno sredstvo za doseganje zastavljenih ciljev. Zaporedje izvajanja vaj določimo glede na naše cilje. Vaje povezane z našim prioritarnim ciljem bodo vedno na začetku, nato sledijo ostale vaje, katerih zaporedje določimo po enakem ključu. Vaje moči vedno izvajamo pred vajami vzdržljivosti.
- Ohlajanje in fleksibilnost;
zaključni del vadbene enote, v katerem izvajamo raztezne vaje ter vaje za gibljivost.

1.1.6 Ciklizacija vadbe kalistenike

Ciklizacija pomeni načrtovanje in stopnjevanje vadbe. Pri tem določimo količino, intenzivnost in odmor. Z načrtno in sistematično ciklizacijo lahko uresničimo zastavljene cilje. Cilji posameznega cikla so takšni, da v njem naredimo merljive spremembe v lastnostih ali sposobnostih (Ušaj, 2003). Pri treningu moči se kakovostne spremembe kažejo počasi, zato

morajo biti cikli primerno dolgi. Vadba je lahko razdeljena v strukturne enote, sestavljene iz vadbenih enot, vadbenega dneva, mikrocikla, mezocikla, makrocikla, olimpijskega cikla in dolgoročnega oz. večletnega treninga.

V kalisteniki mikrocikel največkrat pomeni teden dni treninga. Mezocikel je kombinacija 4-8 mikrociklov, število je odvisno od naše utrujenosti oz. od dosega platoja. Mezociklu sledi za uspeh in napredek zelo pomemben teden počitka. Več mezociklov skupaj sestavlja makrocikel.

Po Low (2011) vadbo kalistenike razdelimo v štiri makrocikle oz. lahko jih poimenujemo tudi stopnje. To so začetna, vmesna, napredna ter vrhunska stopnja. Začetna stopnja zahteva enostavnejše načrtovanje, saj je napredek linearen, viden iz treninga v trening. Višje stopnje zahtevajo kompleksnejše načrtovanje za doseg učinkovitega napredka. Iz začetnih treh vadbenih enot na teden v prvi stopnji, preidemo na štiri vadbene enote na drugi stopnji ter pet vadbenih enot na tretji stopnji. Glavni dejavniki, ki vplivajo na prehod med stopnjami so rednost vadbe, uravnotežena prehrana, starost, genetika in življenjski slog. Iz začetne na nadaljevalno stopnjo vadbe preidemo po 12-18 mesecih (težji posamezniki do 24 mesecev), iz nadaljevalne na napredno po 24-42 mesecih (težji posamezniki do 54 mesecev) treninga. Za doseg vrhunske stopnje največjo oviro predstavljajo genetski omejitveni dejavniki. Ti težjim športnikom in večini žensk preprečujejo doseg le te. Nasprotno so nekaterim posameznikom geni naklonjeni in to stopnjo dosežejo že v dveh letih ali manj.

1.2 SESTAVA TELESNA

Kot pravi Bravničar (2011), razdelimo telesno maso posameznika na dve komponenti: mastno (maščobno) in nemastno (nemaščobno ali pusto).

Maščobna masa predstavlja tisti del mase posameznika, ki odpada na histološko neesencialno (nebitveno) ali rezervno maščobo. Večji del te maščobe se nahaja v podkožju, nekaj je v rumenem kostnem mozgu in v trebušni votlini okrog notranjih organov.

Pusta telesna masa zajema vse ostale strukture organizma; mišice, kosti, živčevje, notranje organe in esencialno maščobo, ki je strukturni, sestavni del celic; ta del maščobe predstavlja 2-5% puste telesne mase in je prisoten v organizmu tudi po dolgotrajnem stradanju.

Manifestacija obeh komponent telesne mase je odvisna od genotipa in od dejavnikov, ki jih lahko strnemo v tri osnovne skupine: kvantiteta in kvaliteta prehrane, telesna aktivnost in bolezen, duševni mir in duševna napetost. Z določitvijo gostote telesa se izračuna odstotek maščobne komponente telesne mase. Maščoba ima najmanjšo gostoto in predstavlja glavno spremenljivko pri spreminjanju telesne mase. Osebi z enako telesno maso in različno gostoto telesa imata različen odstotek maščobnega tkiva. Običajno je gostota ženskega telesa manjša od gostote moškega (Bravničar, 2011).

Zdravstvena kategorizacija deleža maščobne mase v telesu odraslih je sledeča (Dervišević in Vidmar, 2009): povprečen moški 15%-18%; povprečna ženska 22-25%; minimum: moški 5%, ženske 12%; prevelik: moški nad 25%, ženske nad 32%.

1.2.1 Postopki ocenjevanja sestave telesa

Za določanje telesne sestave je na voljo več postopkov, od katerih jih je največ osnovanih na modelu dveh komponent (pusta telesna masa (PTM) in maščobna masa (MM)) oziroma na razliki v sestavi puste in maščobne mase. Te razlike vključujejo različno gostoto, sposobnost prevodnosti električnega toka, rentgensko gostoto. Pogosto so na voljo indirektne metode, ki zagotavljajo sredstva za izračun telesnih komponent (direktne meritve so možne le na truplih). Kljub različnim razpoložljivim proceduram je natančnost meritev spremenljiva, ne samo zaradi metod in merilnih pripomočkov, ampak tudi zaradi merilcev (Dišič, 2013).

Poznamo več postopkov ocenjevanja sestave telesa (Dišič, 2013): antropometrija, densiometrija, količina telesne tekočine, analiza bioelektrične impedance, računalniška tomografija idr.

1.2.1.1 Analiza bioelektrične impedance

Analiza bioelektrične impedance je metoda prilagoditve metode Tobec (električna prevodnost celotnega telesa). Meritve električne prevodnosti se namreč izvajajo le na ekstremitetah. Določi se upornost in reaktanca. Najmanjša vrednost upornosti za posameznika se uporabi za izračun prevodnosti in napoved puste telesne mase. Oprema je prenosna in veliko cenejša od tiste, ki jo zahteva Tobec, istočasno je meritev natančna (Gropper idr., 2009).

1.2.1.2 Antropometrija

Antropometrija je metoda, ki za izračun maščobne mase, puste telesne mase in velikosti mišic uporablja mere debeline kožne gube z različnih lokacij na telesu, telesno težo in obsege okončin (Gropper idr., 2009).

Tabela 5

Opisi meritev kožnih gub

Kožna guba	Opis meritve
Abdominalna (KGA)	Navpična guba; 2cm od popka
Tricepsova (KGT)	Navpična guba; na zadnji srednji črti zgornjega uda na polovici razdalje med akromionom in olekranonom pri roki, ki prosto visi v priročenju
Nadgrebenska (KGN)	Diagonalna guba; merjena v sprednji pazdušni črti direktno nad grebenom črevnice in v ravni z naravnim kotom grebena
Stegenska (KGS)	Navpična guba; v sprednji srednji stegenski črti na polovici razdalje med zgornjim robom pogačice in dimeljske vezi

Tabela 5 nam kaže merilna mesta kožnih gub, ki smo jih uporabili v raziskavi.

Tabela 6

Mesta meritev in postopki merjenja obsegov okončin

Mesto meritve	Postopek merjenja
OBV (obseg vratu)	Izvedemo več meritev, upoštevamo največji obseg
ONS (obseg sproščene nadlahti)	Merimo 1 cm nad ravnino, ki označuje sredino nadlahti med akromionom in olekranonom
ONN (obseg napete nadlahti, komolec v fleksiji)	Merimo na istem mestu, kot ONS, tokrat je komolec v fleksiji
OP (obseg podlahti)	Merilni trak ovijemo okoli zgornje tretjine desne podlahti. Merimo na več mestih in upoštevamo največji obseg.
OPK (obseg prsnega koša)	Merilni trak ovijemo po sredini prsi in pod pazduhami ter odčitamo obseg na hrbtni strani merjenja.
OPS (obseg pasu)	Merilni trak ovijemo okrog trebuha v višini popka, obseg merimo ob koncu izdiha merjenja.
OBB (obseg bokov)	Merjenec stoji snožno, stopala se dotikajo. Meritev opravimo na najbolj izbočenem delu zadnjice.
OM (obseg meč, medialno)	Merjenec stoji rahlo razkoračno z enakomerno obremenjenima stopaloma. Merilni trak ovijemo okoli sredine desne goleni. Izmerimo večkrat in upoštevamo največjo vrednost.

V tabeli 6 so navedena mesta meritev in postopki merjenja obsegov okončin, ki smo jih uporabili v raziskavi.

1.2.1.3 Indeks telesne mase

Indeks telesne mase je preprosta metoda, s katero lahko določimo prekomerno, normalno ali prenizko telesno maso. Zahteva le podatek o telesni višini in masi ($\text{masa}/\text{višina}^2$). Osnovna ideja je, da je za določeno višino sprejemljiv razpon telesne mase v določenih vrednostih. V primeru, da je indeks izven tega območja, lahko govorimo o prekomerni ali prenizki telesni masi (Pori idr., 2015)

Normalno območje ITM je 18,5-24,9. Osebe, ki imajo ITM pod 18 se štejejo za podhranjene, tisti z vrednostmi med 25 in 29,9 veljajo za prekomerno telesno težke in tisti nad 30 za debele. ITM kot metode, zaradi pomanjkljivosti ne moremo posploševati, saj z njo ne merimo sestave telesa, temveč glede na telesno višino in težo podamo oceno o prekomerni/normalni/premajhni telesni teži. Zaradi pomanjkljivosti ITM t.j. neupoštevanje telesne sestave in konstitucije, ta metoda ni zanesljiva za oceno telesne mase pri mlajših od 20 let (hitra rast, hitro spreminjanje telesne teže) in starejših od 60 let (zmanjšanje mišične in kostne mase, povečanje deleža maščob, zmanjšanje deleža telesne tekočine) ter nosečnice. Prav tako ITM ni zanesljiv za oceno prehranjenosti pri športnikih. Športnik z visokim deležem mišičja in nizkim deležem maščobe je lahko uvrščen med osebe s prekomerno

telesno težo. ITM za oceno čezmerne telesne teže in debelosti lahko dopolni meritev razmerja »pas-boki« (Pori idr., 2015).

1.2.1.4 Razmerje pas/boki

Razmerje pas/boki (WHR – ang. *waist/hip ratio*) je preprost način za oceno prekomerne količine maščobnega tkiva v predelu trupa oz. za ugotavljanje trebušne debelosti. Debelost v predelu trebuha je neodvisna od telesne mase, povečuje pa tveganje za razvoj bolezni srca in ožilja. Debelost v predelu bokov je pri katerikoli starosti praviloma višja pri ženskah. Pri njih se maščobno tkivo nalaga posebej okoli bokov, pri moških pa bolj v predelu trebuha.

Debelost in tip debelosti je mogoče ugotoviti tudi z meritvami obsega trebuha in bokov. O debelosti govorimo (Pori idr., 2015):

- če je razmerje med obsegom trebuha in bokov pri moških večje od 0,9 in pri ženskah večje od 0,85;
- če je obseg trebuha pri moških večji od 102 cm in pri ženskah večji od 88 cm.

Povečanje teh vrednosti (obseg trebuha in razmerje med obsegom trebuha in kolka) govori o t.i. centralni debelosti in zlasti pri moških pomeni večje tveganje za zdravje (Pori idr., 2015).

Razmerje lahko izračunamo po preprosti enačbi: obseg pasu v cm/ obseg bokov v cm, poda nam ga tudi InBody tehtnica.

1.2.1.5 Delež maščobne mase

Delež maščobne mase (% BF – ang. *body fat*) izračunamo s predikcijsko enačbo za moške. Pri tem uporabimo enačbo s štirimi kožnimi gubami (Jackson, Pollock in Ward, 1980).

Enačba za moške:

$$\% \text{ BF} = (0.29288 \times \text{vsota štirih gub}) - (0.0005 \times [\text{vsota štirih gub}]^2) + (0.15845 \times \text{starost}) - 5.76377$$

$$\text{Vsota štirih gub} = (\text{KGA} + \text{KGN} + \text{KGS} + \text{KGT})$$

1.2.1.6 Indeks brezmaščobne mase

Kot že omenjeno, ima enačba za (ITM) pomanjkljivost, saj ne loči povečane masivnosti telesa zaradi dobro razvite muskulature in okostja od masivnosti telesa zaradi debelosti. Osebo z dobro razvito muskulaturo in okostjem lahko na podlagi (ITM) pomotoma uvrstimo v kategorijo debelih ljudi. Za klasificiranje razvoja mišične mase je zato bolj primerna enačba za merjenje indeksa brezmaščobne mase (ang. FFMI – *fat free mass index*). Na podlagi študije, ki je vključevala 157 športnikov, je bila sestavljena enačba za vrednotenje mišične razvitosti (Kouri idr. 1995, v Easton in Reilly, 2009).

$$\text{Enačba za moške: FFMI(kg/m}^2\text{)} = \frac{\text{teža (kg)} \times \left[\left(\frac{100 - \% \text{maščobne mase}}{100} \right) + 6,1 \times (1,8 - \text{višina (m)}) \right]}{\text{višina (m)}^2}$$

Tabela 7

Vrednosti FFMI (Gruber idr. (2000), v Easton in Reilly (2009))

FFMI (kg/m ²)	Moški	Ženske
Nizka muskulatura	18	13
Povprečna muskulatura	20	15
Izrazita muskulatura	22	17
Muskulatura dosegljiva s trenningom z utežmi	>22	>17
Muskulatura dosegljiva s treningom z utežmi in farmakološko pomočjo	>25	>22

Tabela 7 prikazuje mejne vrednosti razvitosti muskulature za moške in ženske glede na indeks brezmaščobne mase. Na primeru moških, je 25 zgornja meja, ko je še možno razviti mišično maso s treningom z bremenom in brez farmakološke pomoči (Gruber idr., 2000, v Easton in Reilly, 2009).

1.3 MOČ

Poznavanje strukture moči nam v praksi olajša izbiro metod in sredstev, ki jih bomo uporabili v trenažnem procesu. Gibalne sposobnosti, ki se najpogosteje omenjajo v športni literaturi, so: moč, hitrost, vzdržljivost, koordinacija, gibljivost, ravnotežje in natančnost. Za doseg vrhunskih športnih rezultatov pri načrtovanju treninga je potrebno več pozornosti nameniti dominantnim gibalnim sposobnostim, ki so: moč, hitrost in vzdržljivost (Bompa in Carrera, 2005).

Moč se lahko v precejšnji meri razvije, saj je koeficient dednosti sorazmerno nizek ($h^2 = 0,50$). Natančen odstotek pa je odvisen od pojavnih oblik moči (glej tabelo 8). Glede na to, da se lahko na nekatere pojavnostne oblike moči vpliva v večji ali manjši meri, se morajo dobro poznati vsi dejavniki, od katerih je moč odvisna, da se jih lahko izkoristi (Bezgovšek, 2013). Pistotnik (2011) navaja naslednje dejavnike, ki pogojujejo pojavnost moči:

- morfološke značilnosti telesa,
- funkcionalne sposobnosti,
- psihične značilnosti,
- biološke danosti.

Tabela 8

Koeficienti dednosti pojavnih oblik moči (Pistotnik, 2011)

Moč

$h^2 = 0,50$		
Eksplzivna moč $h^2 = 0,80$	Repetitivna moč $h^2 = 0,50$	Statična moč $h^2 = 0,50$

1.3.1 Struktura moči

O moči ne moremo govoriti kot o neki generalni, celoviti sposobnosti, temveč se jo glede na akcijske in topološke kriterije deli v več pojavnih oblik. Glede na akcijske kriterije, tj. glede na to, kako se mišična sila pojavlja pri aktivnosti človeka, se moč deli na tri osnovne pojavne oblike in to so (Pistotnik, 2011):

- eksplozivna moč (pojavlja se kot maksimalen začetni pospešek, ki se doseže pri premikanju telesa v prostoru ali pri delovanju na predmete v okolici; je sposobnost aktiviranja maksimalnega števila gibalnih enot v čim krajšem času),
- repetitivna moč (sposobnost opravljanja dolgotrajnega mišičnega dela na osnovi izmeničnih kontrakcij in relaksacij; to se odraža v ponavljajočem premagovanju zunanjih sil),
- statična moč (sposobnost dolgotrajnega izometričnega mišičnega napenjanja; značilna je odsotnost gibanja).

1.3.2 Razvoj moči

Metode razvoja moči se od avtorja do avtorja razlikujejo. Šarabon (2007) npr. deli metode glede na priporočeno število ponovitev, število serij, odmor med serijami, intenzivnost obremenitve, tempo izvedbe, tip mišične kontrakcije itd. Prav tako različni avtorji navajajo različna sredstva za razvoj moči. Pistotnik (2011) navaja naslednja sredstva: elementarne igre, osnovne gibe izbranega športa z bremenom in krepilne gimnastične vaje.

Pri vadbi moči lahko teoretično uporabimo vsa bremena, ki nam nudijo upor. Osnovna vadba moči temelji na krepilnih gimnastičnih vajah, pri katerih se lahko premaguje (Bezgovšek, 2013):

- lastno telesno težo ali njene dele,
- težo partnerja ali njegovih delov telesa,
- odpor elastičnih trakov ali vzmeti,
- težo obtežilnih vreč, prostih uteži ali drugih bremen,
- odpor na trenažerjih.

Najosnovnejšo obliko obremenitve nudi lastno telo oz. lastna telesna teža. Pri vajah z lastnim telesom (počepi, izpadi, sklece, dvigi, spusti, upogibi, itd.) se mora premagovati lastna teža telesa, da se izvede ponovitev oz. niz ponovitev. Tudi različni načini gibanja zahtevajo od vadečega, da premaga težo lastnega telesa (npr. tek, poskoki, lazenja ipd.). Brez dodajanja bremen se posamezna krepilna vaja lahko oteži s spremembo položaja telesa ali telesnih segmentov, s spremembo tempa izvajanja, ali pa z izvedbo enoročnih in enonožnih krčenj. Pomembno je, da se pri vadbi z lastno težo vedno upoštevajo osnovni principi vadbe moči, kot je npr. primerna relativna intenzivnost, ki ne sme biti prenizka (Bezgovšek, 2013).

1.3.3 Metode merjenja moči

Po Pistotniku (2011) se za ugotavljanje razvitosti moči uporabljata v glavnem dve vrsti postopkov in to sta: laboratorijske meritve in situacijski gibalni testi. Pri ugotavljanju stopnje razvitosti moči pri rekreativni vadbi se lahko uporabljajo tudi orientacijski normativi za približno določanje bremen.

Med laboratorijske postopke merjenja moči, ki so natančnejši, a so za njihovo izvedbo potrebne zahtevnejše naprave, se uvrščata dinamometrija in tenziometrija. Situacijski gibalni testi za merjenje moči pa so preproste gibalne naloge, v katerih naj bi se v čim večji meri pokazala iskana pojavna oblika moči. Ker obstajajo tri osnovne pojavne oblike moči, obstajajo tudi tri skupine situacijskih gibalnih testov, s katerimi se le te merijo. Za eksplozivno moč se uporabljajo gibalne naloge tipa skokov, metov in kratkih pospeškov (glej tabelo 9), skozi katere se najbolje vidi eksplozivnost človeka; repetitivno moč se meri z nalogami, v katerih se gibi pod določeno obremenitvijo ponavljajo v daljšem časovnem obdobju; za situacijske gibalne teste statične moči pa je značilno, da morajo merjenci ob njihovi izvedbi vztrajati v določenem položaju z izbrano obremenitvijo (Pistotnik, 2011).

Tabela 9

Situacijski gibalni testi za merjenje moči (Pistotnik, 2011)

Pojavna oblika moči	Situacijski testi
Eksplozivna moč	Skoki (skok v daljino z mesta, Abalakov test, Sergeantov test,...), meti (met težke žoge, suvanje žoge), kratki pospeški
Repetitivna moč	Dvigovanje trupa (maksimalno število ponovitev), bočno preskakovanje klopi (število ponovitev v omejenem času)
Statična moč	Vesa v zgibi, polčep z bremenom

Uspeh vadbenega programa je v veliki meri odvisen od izpolnjevanja vadbenih ciljev povezanih s programom in od ocenjevanja (testiranja in merjenja), ki je sredstvo za zbiranje informacij, na podlagi katerih se lahko izvede naknadne odločitve in ocene uspešnosti. Standardizirani testi uporabljeni v merjenju napredka morajo izpolnjevati več kriterijev: specifičnost, veljavnost (merijo tisto, čemur so namenjeni), zanesljivost in objektivnost (Mackenzie, 2005).

1.3.4 Odziv živčno-mišičnega sistema na vadbo za moč

Vpliv živčnega sistema zaznamo predvsem pri spremembah aktivacije posameznih motoričnih enot oz. aktivaciji celotne mišice ob proizvajanju mišične sile. Kot opisujeta Beekley in Brechue v Graves in Franklin (2001), so prilagoditve živčnega sistema na moč naslednje: povečana rekrutacija motoričnih enot (določene raziskave kažejo, da posamezniki, ki redno izvajajo vadbo za moč, bolj učinkovito aktivirajo mišice pri maksimalnem zavestnem krčenju

z večjim vključevanjem motoričnih enot, kar omogoča večjo mišično silo kot pri netreniranih posameznikih); povečana frekvenca živčnih impulzov (večja frekvenca živčnih dražljajev pri maksimalnem zavestnem krčenju omogoča večji prirastek sile); povečana sinhronizacija motoričnih enot (omogoča hkratno aktivacijo oz. rekrutacijo motoričnih enot v trenutku, kar se izrazi pri eksplozivnih gibih); desinhronizacija motoričnih enot (pri istem submaksimalnem naporu se vključi manj motoričnih enot); zmanjšanje živčno-mišične inhibicije (zaradi dviga nivoja vzdraženja golgijevega tetivnega organa in mišičnega vretena, ki običajno zavirata povečevanje mišične sile); zmanjšanje hkratne aktivacije agonističnih in antagonističnih mišic (zmanjša se krčenje in aktivacija antagonističnih mišic, kar prispeva k boljši aktivaciji agonističnih mišic); idr.

Odziv mišičnega sistema na vadbo za moč: hipertrofija (poveča se prečni presek mišičnih vlaken na račun kontraktilnih proteinov); hiperplazija (potencialno povečanje števila mišičnih vlaken); prilagajanje optimalne dolžine mišičnega vlakna na računa povečanja ali zmanjšanja števila sarkomer (hipoteza je potrjena na primeru živali in ne na človeku); tip mišičnih vlaken se lahko spremeni; vezivno tkivo v mišicah, kitah in sklepnih ovojnicah se poveča; poveča se vsebnost kreatinfosfata (CrP).

1.4 PREGLED NEKATERIH RAZISKAV, KI SO PREUČEVALE UČINEK VADBE Z LASTNO TELESNO TEŽO NA SESTAVO TELESA IN MOČ

Raziskava, ki bi preučevala učinek vadbe z lastno telesno maso na sestavo telesa in moč, v Sloveniji še ni bila izvedena, oz. je nismo zasledili, težave smo imeli tudi pri iskanju v tujih podatkovnih bazah. Izkazalo se je, da so raziskave na področju kalistenike redke. V nadaljevanju smo zbrali nekaj podobnih raziskav izvedenih v tujini.

Lipecki in Rutowicz_(2015) sta v svoji raziskavi proučevala učinek desettedenskega treninga z lastno telesno težo na moč, vzdržljivost v moči, gibljivost, aerobno kapaciteto in sestavo telesa, na ženske starosti od 21 do 23 let, ki se s športom predhodno niso profesionalno ukvarjale. Za meritve sestave telesa sta uporabila tehtnico Tanita bc-1000, pri ugotavljanju telesnega fitnesa pa sta testirala naslednje parametre: moč zgornjih in spodnjih ekstremitet, vzdržljivost v moči ramen, gibljivost in aerobno kapaciteto. Meritve so bile opravljene dvakrat, pred in po programu. Rezultati so pokazali, da je program prinesel spremembo v telesni masi (+1,16%) in odstotku telesne maščobe (+2,43%), medtem ko se mišična masa in odstotek vode v telesu nista spremenila. Vaje z lastno telesno težo so imele pozitiven učinek na vse elemente telesnega fitnesa vključno z eksplozivno močjo spodnjih ekstremitet (5,6%), mišično vzdržljivostjo trupa (10,7%) in aerobno kapaciteto (33,3%). Zaključila sta, da je imel vadbeni program brez pravilno uravnotežene prehranske diete in kalorijskega vnosa majhen učinek na sestavo telesa. Je pa zelo pozitivno učinkoval na elemente telesnega fitnesa od mišične moči in vzdržljivosti do povečane aerobne kapacitete in gibljivosti.

Santos idr. (2015) so v ZDA na vzorcu 39 mladih, ki so obiskovali sedmi in osmi razred, izvedli raziskavo o učinku vaj moči kalistenike pri pouku športne vzgoje, na morfološke in funkcionalne prilagoditve. Mladi so bili razdeljeni v dve skupini, kontrolno (19) in testno

(20). Vaje so izvajali dvakrat tedensko, dvanajst tednov. Pred in po programu so izvedli meritve indeksa telesne mase, test števila opravljenih sklec v eni minuti, test števila zgibov na drogu v eni minuti, skok v daljino in meritev hitrosti na razdalji 50m. Raziskovalci so ugotovili, da je program pozitivno vplival na število opravljenih zgibov in sklec v eni minuti v testni skupini, medtem ko je to število v kontrolni skupini padlo. Rezultat skoka v daljino in indeks telesne mase se nista spremenila pri nobeni od skupin. Hitrost je v obeh skupinah padla. Rezultati po 12 tednih so pokazali, da je dodatek vaj kalistenike nezanemarljivo vplival na moč otrok, dodatne spremembe v indeksu telesne mase in hitrosti pa bi bilo najverjetneje zaznati ob primerno uravnoteženi prehrani in specifičnem treningu.

Namen raziskave, ki so jo izvedli Lawrence idr.(2014) je bil ugotoviti, ali lahko osemtedenska vadba kalistenike doma pozitivno učinkuje na krvni pritisk, pri prekomerno težkih posameznikih. V raziskavo je bilo vključenih 22 moških in žensk starih med 25 in 55 let z indeksom telesne mase med 25 in 39. Razdeljeni so bili v dve skupini, ena skupina je program izvajala, druga ne. Rezultati niso pokazali nikakršnega učinka vadbe na indeks telesne mase. Je pa raziskava pokazala opazne spremembe v srčnem utripu v mirovanju ($p=0,000$), krvnem pritisku ($p=0,025$) in ostale parametre delovanja srca. Iz raziskave so potegnili zaključek, da je vadbeni program kalistenike doma učinkovita, preprosta in cenovno ugodna metoda za izboljšanje krvnega pritiska in delovanja srca pri prekomerno težkih.

1.5 CILJI IN HIPOTEZE

Cilj diplomske naloge je analiza moči in sestave telesa pred in po šesttedenskem vadbenem programu kalistenike. Želeli smo ugotoviti ali bo obstajala razlika v eksplozivni, statični repetitivni moči ter kakšen vpliv na sestavo telesa bo imel program. Izboljšanje vzdržljivosti ni bil eden od ciljev tega programa, kljub temu pa smo dnevno merili srčni utrip v mirovanju, da bi ugotovili ali ima taka vadba vendarle kakšen učinek na ta parameter telesnega fitnesa.

Glede na cilje diplomske naloge smo postavili naslednje hipoteze:

1. Moč merjenca (eksplozivna, repetitivna, statična) se bo izboljšala.
2. Razmerje med mišično in maščobno maso se bo spremenilo v prid mišični masi, kar se bo odrazilo v znižanju vrednosti kožnih gub.
3. Povečali se bodo obsegi nadlahti, podlahti, prsnega koša, stegna in meč.
4. Srčni utrip v mirovanju bo po programu nižji kot pred začetkom programa.

2.0 METODE DELA

2.1 PREZIKUŠANCI

V raziskavo je bil vključen študent Fakultete za šport, star 23 let. Pred pričetkom vadbenega programa se je ukvarjal predvsem z aerobno vadbo, z vajami kalistenike se je srečal občasno pri urah športne vzgoje in pri predmetu Športna gimnastika. Med vadbenim programom vadečemu nismo nadzirali prehranjevalnih navad in energijskega vnosa.

2.2 PRIPOMOČKI

Merilne naprave:

- merilnik sestave telesa (model 720, InBody CA, ZDA),
- kaliper (Slim Guide, Creative Health Products, Plymouth MI, ZDA),
- merilni trak za telo,
- merilnik srčnega utripa (Garmin Vivoactive).

2.3 POSTOPEK

Meritve z merilnikom sestave telesa (BIA)

Pogoji in priporočila, ki smo jih upoštevali za pravilno merjenje telesne upornosti:

- meritev je bila izvedena po bujenju,
 - pred meritvijo je bil izprazen mehur,
 - vsaj dve uri pred meritvijo nista bili zaužiti hrana in tekočina,
 - med meritvijo ni bil nošen nakit,
 - meritev ni bila izvedena neposredno po intenzivni vadbi, kopeli ali savni,
 - 48 ur pred meritvijo merjenec ni zaužil alkohola ali diuretikov,
 - merjenec ni imel povišane telesne temperature,
- (Heyward in Wagner, 2004).

2.3.2 Antropometrična meritev debeline kožnih gub in obsegov telesnih segmentov

Za meritev debeline kožnih gub smo uporabili kaliper. Meritve smo izvajali po bujenju, vedno je bila merjena desna stran telesa. S palcem in kazalcem smo privzdignili kožno gubo in 1-2cm v stran od privzdignjene kože z vrhovi kaliperja zajeli kožno gubo. Kaliper smo namestili tako, da je sila vzmeti kaliperja delovala pravokotno na površino kože. Prijem prstov smo popustili toliko, da je sila vzmeti kaliperja sama določila debelino kožne gube in odčitali vrednost v času v času 2 sekund. Vsaka meritev je bila ponovljena 3-krat, upoštevana pa je bila srednja vrednost.

Merili smo vrednosti abdominalne, tricepsove, nadgrebenske in stegenske kožne gube.

Meritve obsegov telesnih segmentov smo opravili po bujenju. Meritve smo opravili z merilnim trakom za telo. Na vseh segmentih so bili izmerjeni maksimalni obsegi segmenta.

2.3.3 Izračuni parametrov sestave telesa

Za nadzor vpliva vadbe na telesno sestavo smo z antropometričnimi metodami izračunali delež maščobne mase (% BF), indeks brezmaščobne mase (FFMI) in razmerje pas/boki (WHR). Vzporedno smo s pomočjo InBody tehtnice pridobili delež maščobne mase (% BF), razmerje pas/boki (WHR), indeks telesne mase (ITM) ter telesno težo (W).

2.3.4 Merjenje moči z gibalnimi testi

V naši raziskavi nas je zanimal napredek v vseh treh pojavnih oblikah moči, zato smo bili pozorni, da smo izbrali temu primerne teste. Iz baterije testov namenjenih meritvam moči smo izbrali štiri teste za meritve repetitivne moči (sklece (SK), dvigi trupa na drogu (DT), upogibi trupa (UT), počepi s stola (PO)); dva testa za meritve statične moči (test opore ležno spredaj (OP) in počep z oporo s hrbtom ob steni (PS)) in en test (Sergeant test (ST)) za meritev eksplozivne moči. Pri izbiri so bili upoštevani kriteriji, pomembni za izbiro testov (Mackenzie, 2005). Merjenje moči z gibalnimi testi smo izvedli dvakrat, pred in po vadbenem programu. Vsi testi so bili izvedeni v enem dopoldnevu, pozorni smo bili na to, da je imel merjenec med posameznimi testi dovolj časa za regeneracijo. Pri meritvah nam je pomagal asistent.

2.3.5 Meritve srčnega utripa

Srčna frekvenca je najboljši pokazatelj zdravja srčne mišice. Med športno aktivnostjo je hitra prilagoditev srca ključnega pomena, kajti srce je tisto, ki daje našim mišicam pogon za gibanje. Racionalnost srčne mišice pri bolj treniranih posameznikih se kaže v nižjem srčnem utripu v mirovanju ter nižjem utripu pri isti obremenitvi, v primerjavi z manj trenirano osebo. Na splošno pa tudi velja, da lahko mlajše osebe, ne glede na stopnjo pripravljenosti, dosežejo višji maksimalni srčni utrip od starejših (Rebec, 2007).

Srčni utrip v mirovanju predstavlja število udarcev srca v eni minuti, merjenih zjutraj, takoj ko se zbudimo. Povprečna vrednost netreniranih posameznikov znaša 60-80 udarcev na minuto. Pri treniranih športnikih je ta vrednost nižja, pri vrhunskih športnikih, največkrat tistih, ki se ukvarjajo z vzdržljivostnimi športi, pa lahko zasledimo tudi primere s 30 udarci na minuto. Sama vrednost se s starostjo niža. Pri ljudeh, ki uživajo kofein, zdravila za srce, kadijo ali pa so zgolj pod stresom, je izmerjen pulz predvidoma višji in tako težko zanesljiv pokazatelj minimalnega srčnega utripa (Rebec, 2007).

Opis testa: Meritve srčnega utripa smo izvajali v celotnem času vadbenega programa in sicer vsako jutro ob prebuditvi. Pri tem smo uporabljali merilnik srčnega utripa. Merjenec v času izvajanja vadbenega programa ni užival kofeina, zdravil za srce, kadil ali pa bil pod večjim stresom.

2.3.6 Vadbeni program kalistenike

Po vadbenem programu se je vadeči pred vsako vadbeno enoto ogrel s tekom in gimnastičnimi vajami. Poudarek gimnastičnih vaj je bil na ogrevanju mišičnih skupin, ki bodo aktivne med vadbo. Sledilo je 7-10 minut vadbe stoje na rokah. V glavnem delu treninga je izvajal vaje z lastno telesno težo, v zaključnem delu pa se je ohlajal z rahlim tekom in statičnim raztezanjem.

Vadbeni načrt kalistenike je obsegal šest mikrociklov. Vadbene enote je vadeči izvajal po sistemu pon/sre/pet. Pred pričetkom vadbenega programa smo opravili meritve telesne sestave in moči vadečega. Prvi mikrocikel smo začeli z izvajanjem meritev sposobnosti vadečega, za lažje načrtovanje nadaljnje vadbe. Vaje smo razporedili v štiri pare. V vsakem paru sta dve vaji, katerih aktivne mišice se med seboj ne prekrivajo. Po vrsti so razporejene glede na cilje, ki smo si jih pred vadbo zastavili (Low, 2011). Dolgoročna cilja, ki smo si ju zastavili sta zadrževanje stoje na rokah 10 sekund ter 5 zgib na drogu z eno roko. Predstavljen vadbeni načrt je prvi mezocikel v sklopu makrocikla, ki bi bil namenjen doseganju teh ciljev. 1. in 3. par vaj sta namenjena krepitvi mišic potrebnih za doseg ciljev, 2. in 4. par pa krepitvi mišic stabilizatorjev ter splošni pripravi. 1. in 3. para ne izvajamo zaporedno z namenom počitka mišic in obnove goriv potrebnih za izvajanje vaj. Čas odmora med ponovitvami je bil 45 sekund, med nizi pa 2 minuti (Sommer, 2008). Pozorno smo spremljali napredek v vsaki vadbeni enoti ter sproti prilagajali trening v sodelovanju z vadečim. Na težjo različico vaje smo prešli v primeru, da je vadeči zmožal minimalno 4x10 ponovitev osnovne vaje. Razlog, da smo pri nekaterih vajah prehod storili prej kot pri drugih, je, da se zahtevnost vaj razlikuje. Težje različice tako v nekaterih primerih predstavljajo večji preskok v zahtevnosti izvedbe, kot v drugih, zato potrebujejo več ponovitev osnovne izvedbe vaje. Na koncu 6. mikrocikla smo opravili zaključne meritve moči in telesne sestave vadečega.

Prehrane vadečega med vadbenim programom nismo nadzirali oz. načrtno povečali vnosa energije s hrano.

Tabela 10

Prvi trije mikrocikli vadbenega programa

Mikrocikel			1			2			3		
Zaporedna številka vadbene enote			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Vaje v vadbeni enoti:											
1. par											
Sklece s kotom v kolku 90°(O)			8x4	8x4	9x4	9x4	10x4	10x4	-	-	-
Sklece v stoji na rokah ob sten (N)			-	-	-	-	-	-	5x4	5x4	5x4
Zgibe na drogu s			4x4	4x4	5x4	5x4	5x4	5x4	6x4	6x4	6x4

podprijemom										
2. par										
Iztegovanje komolcev v opori na rokah	6x4	6x4	7x4	7x4	8x4	8x4	9x4	10x4	10x4	
Počepi	10x4	10x4	10x4	10x4	10x4	11x4	11x4	11x4	11x4	
3. par										
Zgibe na drogu z nadprijemom	4x4	4x4	5x4	5x4	5x4	5x4	6x4	6x4	6x4	
Sklece z odzivom od tal (O)	8x4	8x4	9x4	9x4	10x4	10x4	-	-	-	
Sklece s ploskom (N)	-	-	-	-	-	-	7x4	7x4	7x4	
4. par										
Izpadni korak naprej	10x4	10x4	10x4	10x4	10x4	11x4	11x4	11x4	11x4	
Upogib kolka na drogu s pokrčenimi nogami (O)	8x4	8x4	8x4	8x4	9x4	9x4	9x4	10x4	10x4	
Upogib kolka na drogu z iztegnjenimi nogami (N)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabela 10 prikazuje prve tri mikrocikle vadbe. V 6. vadbeni enoti lahko opazimo prehod iz osnovne v nadaljevalno vajo pri prvem in tretjem paru. Ker je bil napredek iz enoto v enoto boljši, smo se odločili zamenjati vajo s težjo različico.

Tabeli 10 in 11 prikazujeta vadbeni načrt sestavljen iz šestih mikrociklov. V prvih dveh vrsticah sta prikazani zaporedna številka mikrocikla in vadbene enote. Sledijo štirje pari vaj. V prvem, tretjem in četrtem paru lahko opazimo tri vaje. Vaji z oznako (N) predstavljata nadaljevalni vaji osnovnim različicam (O). Zaporedje števil v 2.-9. stolpcu predstavlja število ponovitev in nizov. Primer 8x4 pomeni 4 nize po 8 ponovitev. Oznaka (-) pomeni, da vadeči vaje ni izvajal.

Tabela 11

Drugi trije mikrocikli vadbenega programa

Mikrocikel	4			5			6			
Zaporedna številka vadbene enote	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Vaje v vadbeni enoti:										
1. par										
Sklece s kotom v kolku 90° (O)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sklece v stoji na rokah ob stenah (N)	6x4	6x4	6x4	7x4	7x4	7x4	7x4	8x4	8x4	
Zgibe na drogu s podprijemom	6x4	7x4	7x4	7x4	7x4	7x4	8x4	8x4	8x4	
2. par										
Iztegovanje komolcev v opori na rokah	10x4	11x4	11x4	11x4	11x4	12x4	12x4	12x4	12x4	
Počepi	11x4	12x4	12x4	12x4	12x4	12x4	12x4	12x4	12x4	
3. par										

Zgibe na drogu z nadprijemom	6x4	7x4	7x4	7x4	7x4	7x4	8x4	8x4	8x4
Sklece z odzivom od tal (O)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sklece s ploskom (N)	7x4	8x4	8x4	9x4	9x4	9x4	10x4	10x4	10x4
4. par									
Izpadni korak nazaj	11x4	11x4	12x4	12x4	12x4	12x4	12x4	12x4	12x4
Upogib kolka na drogu s pokrčeni nogami (O)	10x4	10x4	10x4	10x4	-	-	-	-	-
Upogib kolka na drogu z iztegnjenimi nogami (N)	-	-	-	-	5x4	5x4	5x4	5x4	5x4

Tabela 11 kaže 4., 5., in 6. mikrocikel vadbe. V 14. vadbeni enoti je viden prehod iz osnovne na težjo različico vaje.

3.0 REZULTATI Z RAZPRAVO

Tabela 12

Rezultati BIA meritev

	1. meritev (9.3.)	2. meritev (24.3.)	3. meritev (7.4.)	4. meritev (22.4.)	Razlika (1./4. meritev)
ITM	23,7	24	24,2	24,7	+1,0
Telesna masa(kg)	81,9	82,7	83,6	85,3	+3,4
Maščobna masa (kg)	4,9	5,1	5,3	5,9	+1,0
Mišična masa (kg)	44,4	44,8	45,6	45,8	+1,4
Razmerje obsega (pas/boki)	0,78	0,77	0,78	0,8	+0,02
Sestava telesa (%)	44/25/19/6	44/25/19/6	44/25/19/6	43/25/19/6	-
(ICW/ECW/Beljakovine/Mine rali/Telesna maščoba)	/6	/6	/6	/7	1/0/0/0/+ 1

Tabela 12 prikazuje BIA meritve, ki smo jih opravili z InBody tehniko.

Kot je razvidno iz tabele 12, smo meritve z InBody tehniko opravili štirikrat: 9.3., 24.3., 7.4., 22.4.. Začetna vrednost ITM je merjenca uvrščala med ljudi z normalno telesno maso. Skozi vadbo je ITM enakomerno naraščal, kar lahko pripišemo povečanju telesne mase, ki je v šestih tednih narasla za kar 3,4kg (+4%), kar je skoraj štirikrat več, kot sta v svoji raziskavi ugotovila Lipecki in Rutowicz (2015), 1,16%. Razlike v vrednostih ITM v svoji raziskavi niso zaznali Santos idr. (2015); vrednost je namreč pri vseh testnih skupinah ostala enaka. Končna vrednost ITM je dosegla 24,7, kar merjenca uvršča na sam rob ljudi z normalno telesno težo (25,0 namreč že pomeni povečano telesno težo). V primeru, da bi se v analizi rezultatov zanašali le na vrednost ITM, bi dobili predstavo, da je merjenec pridobil le maščobno maso, kar potrjuje nezanesljivost ITM kot pokazatelja telesne sestave. Telesno maso smo v največji meri povečali na račun mišične mase. Pomembno je, da v raziskavah uporabimo tudi druge meritve in izračune telesne sestave, za bolj objektivno analizo rezultatov.

Med vadbenim programom sta naraščali vrednosti maščobne in mišične mase. Razmerje obsega pas/boki se je spremenilo za zelo majhen odstotek, razlika med 1 in 4. meritvijo sestave telesa je praktično nična. Nepričakovano so se povečale vrednosti vseh izmerjenih kožnih gub, kar potrjuje povečanje maščobne mase. Hipotezo 2, s katero smo predvidevali, da se bo razmerje med mišično in maščobno maso spremenilo v prid mišični mase, kar bi se odrazilo v znižanju vrednosti kožnih gub, lahko zavržemo.

Tabela 13

Tabela rezultatov gibalnih testov, kožnih gub in obsegov telesnih segmentov

	Začetna meritev	Končna meritev	Razlika	Razlika (%)
Gibalni testi				
SK (št. ponovitev)	40	81	+41	+102,5
DT (št. p.)	6	13	+7	+117,7
UT (št. p.)	28	66	+38	+135,7
PO (št. p.)	42	68	+26	+61,9

OP (sek)	140	255	+115	+82,1
PS (sek)	71	171	+100	+140,8
ST (cm)	55	56	+1	+1,8
Kožne gube (cm)				
KGA	8,1	8,3	+0,2	+2,4
KGT	9,4	9,5	+0,1	+1
KGN	8,7	9	+0,3	+3,5
KGS	11,4	11,7	+0,3	+2,6
Obsegi telesnih segmentov (cm)				
OBV	40 (38,8)	40,4 (39,4)	+0,4 (+0,6)	+1(+1,6)
ONSD	32	33,1	+1,1	+3,4
ONSL	32,7	33	+0,3	+0,9
ONND	34,4	35,9	+1,5	+4,4
ONNL	34,8	35,5	+0,7	+2
OP	30,2	30,4	+0,2	+0,7
OPK	96 (104,9)	99 (107,9)	+3 (+3)	+3,1(+2,9)
OPS	84 (77,7)	85 (80,9)	+1 (+3,2)	+1,2 (+4,1)
OBV	98,9 (100)	99,7 (101,4)	+0,8 (+1,4)	+0,8(+1,4)
OM	39,2	39,3	+0,1	+0,3
Parametri sestave telesa				
ITM (<i>indeks telesne mase</i>)	23,7	24,7	+1	+4,2
WHR (<i>razmerje pas/boki</i>)	0,85	0,85	+0	+0
BF (<i>maščobna masa %</i>)	8,2	8,4	+0,2	+2,4
FFMI (<i>indeks brezmaščobne mase</i>)	21,8	22,6	+0,8	3,7

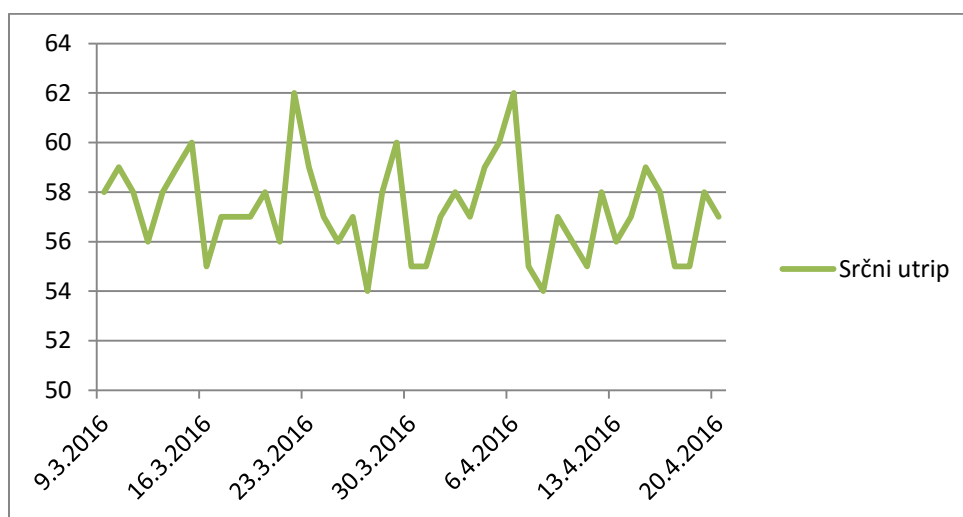
V nadaljevanju smo opravili meritve gibalnih testov (tabela 13). Ugotavljali smo razlike med rezultati pred in po vadbenem programu. Pričakovano smo ugotovili napredek v vseh oblikah moči. Repetitivno moč smo merili s testi SK, DT, UT in PO, povprečni rezultat je pokazal 104,5% prirastek. Za statično moč, merjeno s testoma OP in PS lahko ugotovimo, da je povprečni prirastek 111,5%. PS je bil tudi test, v katerem je vadeči svoj rezultat najbolj izboljšal, kar 140,8%. Najmanjši prirastek smo opazili v eksplozivni moči, ki je bila merjena s testom ST, 1,8%. Merjenec je v prav vseh gibalnih testih napredoval iz kategorije dobro v odlično oz. iz povprečno v nadpovprečno. Napredek v moči je posledica prilagoditev živčnega sistema na vadbo za moč, v največji meri povečane rekrutacije motoričnih enot in povečanja frekvence živčnih impulzov (Beekley in Brechue v Graves in Franklin, 2001). Do podobnih rezultatov so prišli tudi v ostalih raziskavah vpliva vadbe kalistenike, vendar napredek v moči nikjer ni bil tako velik (Lipecki in Rutowicz, 2015; Santos idr., 2015). Santos idr. (2015) so v svoji raziskavi prišli do podobnega zaključka glede napredka v eksplozivnosti nog. Tudi pri njih je bil učinek zelo majhen. Sta pa do drugačnih zaključkov prišla Lipecki in Rutowicz (2015), ki sta zaznala 5,6% napredek v eksplozivni moči spodnjih ekstremitet, kar je predvsem rezultat povečane sinhronizacije motoričnih enot (Beekley in Brechue v Graves in Franklin, 2001). S povečanjem vseh oblik moči, lahko našo hipotezo 1, s katero smo predvidevali, da se bo moč merjenca (repetitivna, statična, eksplozivna) povečala, potrdimo.

Meritve obsegov telesnih segmentov so pokazale povišanje vseh vrednosti. Povišani obsegi telesnih segmentov so posledica odzivov mišičnega sistema na vadbo za moč, predvsem mišične hipertrofije (Beekley in Brechue v Graves in Franklin, 2001) in povečanja količine maščobne mase. Hipotezo 3, s katero smo predvidevali povečanje obsegov nadlahti, podlahti, prsnega koša, stegen in meč, lahko potrdimo.

V zadnjem delu tabele 13 vidimo rezultate izračunane s pomočjo formul in podatkov pridobljenih z antropometričnimi meritvami. Dobljene vrednosti ITM so enake kot pri BIA meritvah, vrednost WHR se minimalno razlikuje. BF se je povišal za 0,2%. Indeks brezmaščobne mase 21,8 ocenjuje muskulaturo merjenca kot povprečno. Vrednost indeksa je po vadbenem programu narasla na 22,6, kar ga uvrsti v kategorijo višje in sicer med izrazito muskulaturo. To nam kaže kako zavajajoč je lahko ITM. Športnike z izrazito muskulaturo namreč pogosto uvrsti v kategorijo prekomerno težkih, kar ti seveda niso (Pori idr., 2015).

Graf 1

Srčni utrip v mirovanju



Graf 1 prikazuje gibanje srčnega utripa vsak dan, v obdobju šestih tednov vadbenega programa. Kot je razvidno iz grafa, so vrednosti nihale za maksimalno ± 4 vrednosti prvega dne. Kljub temu, da je bil srčni utrip v mirovanju zadnji dan programa nižji, kot prvi, tendence nižanja srčnega utripa skozi vadbeni program ni opaziti, kar pomeni, da vadbeni program na ta parameter telesne pripravljenosti ni imel vpliva. Nižji utrip tisti dan, je tako le posledica naključja, že naslednji dan bi bil lahko ponovno višji. Hipotezo 4, s katero smo predvidevali, da bo srčni utrip v mirovanju po programu nižji kot pred začetkom programa, lahko zavržemo. Dobljeni rezultati se razlikujejo od rezultatov raziskave, ki so jo opravili Lawrence idr.(2014). Ti so ugotovili znižanje srčnega utripa v mirovanju po vadbenem programu. Razlika v rezultatih je najbrž posledica tega, da je bila njihova raziskava opravljena na prekomerno težkih ljudeh, za katere je vadba kalistenike predstavljala lažji aerobni trening.

4.0 SKLEP

Kalistenika je v Sloveniji še dokaj neznana oblika vadbe, ki iz dneva v dan pridobiva na veljavnosti in prepoznavnosti. To je predvsem zasluga svetovnega spleta, saj lahko tam vidimo številne športnike iz tujine, ki so v vadbi kalistenike zelo uspešni ter s tem vzor ostalim. K promociji pripomore tudi organizacija različnih tekmovanj in dogodkov po Sloveniji, ki so v zadnjih letih vedno pogostejši. Svetovni splet lahko predstavlja dvorezen meč. Mnogi se namreč izgubijo v poplavi različnih podatkov, teorij in nasvetov, ki največkrat pridejo iz ust ljudi, ki na tem področju niso primerno strokovno usposobljeni. To diplomsko delo lahko služi kot pomoč tistim, ki so se v tej poplavi izgubili in ki iščejo primerno literaturo za začetek svoje poti v kalisteniki. V slovenščini o kalisteniki ni veliko napisanega, zato je za laike in tiste, ki jih kalistenika zanima, to delo zelo primerno, da vidijo kje in kako začeti ter kakšne rezultate lahko pričakujejo.

Na osnovi izsledkov pričujoče raziskave in tudi nekaterih drugih raziskav, ki so bile opravljene s podobnim namenom lahko sklenemo: izbrani vadbeni program kalistenike je imel vpliv na telesno sestavo in moč vadečega. Primerjava med rezultati izbranih gibalnih testov pred in po vadbenem programu je pokazala napredke v vseh treh pojavnih oblikah moči, največji napredek je bil izmerjen v statični moči. To kaže na velik vpliv vadbe na moč. Meritve kožnih gub in obsegov telesnih segmentov so pokazale povečanje vseh vrednosti, kar je rezultat povečanja mišične in maščobne mase. Učinkovitost programa se je pokazala tudi pri meritvah telesne sestave, povečala sta se telesna masa in indeks brezmaščobne mase ter izboljšalo razmerje obsega pas/boki. Vadba je negativno vplivala na ITM, ki je narastel, vpliv na srčni utrip ni bil izmerjen. Uspešne rezultate programa gre pripisati dobrem načrtovanju vadbe in sprotnem spremljanju napredka ter prilagajanju vadbe.

Za konec lahko rečemo, da so zbrani podatki nedvomno pomembni za nadaljnje raziskovanje na področju vpliva kalistenike na telesno sestavo in moč. Uporabni so predvsem za raziskovalce in študente, ki so se odločili svojo raziskovalno dejavnost nameniti temu področju. Glavna pomanjkljivost dela je, da je bila raziskava opravljena le na enem merjencu, zato rezultatov ne moremo posploševati. Večje število merjencev bi nam dalo boljši pogled na to, kakšen vpliv ima izbrani vadbeni program na telo. Bolj kot študijo primera zato v prihodnje priporočamo raziskavo na več merjencih.

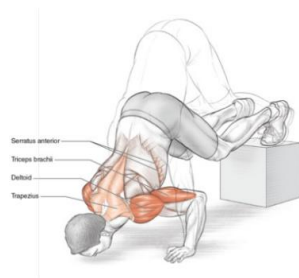
5.0 VIRI

- Arnot, R., Gaines, C. (1984). *Sportselection*. United Kingdom: Pelham Bks.
- Bezgovšek, V. (2013). *Strokovni slovenski opisi nekaterih krepilnih gimnastičnih vaj*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Bolkovič, T., Čuk, I., Kovač, M., Novak, D., Kokole, J. (2008). *Izrazoslovje v gimnastiki (osnovni položaji in gibanja): I.del*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Bompa, O. T., Carrera, M. C. (2005). *Periodization training for sports*. Champaign: Human Kinetics.
- Bompa, O. T. & Haff, G. G. (2009) *Periodization: theory and methodology of training*. Champaign: Human Kinetics.
- Bravničar, M. (2011). *Fiziologija športa, vaje 1*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Ljubljana.
- Bronson, T. (2015). *What's the difference between bodyweight exercises, calisthenics and street workout*. Calisthenics magazine, Pridobljeno 12.7.2016 iz <http://www.calisthenicsmag.com/whats-differences-calisthenics-bodyweight-exercises-street-workout/>
- Calisthenics (2016). Wikipedija The Free Encyclopedia. Pridobljeno 12.7.2016, iz <https://en.wikipedia.org/wiki/Calisthenics>
- Calisthenics (2016). Encyclopaedia Britannica. Pridobljeno 12.7.2016, iz <https://www.britannica.com/sports/calisthenics>
- Contreras, B. (2014). *Bodyweight Strength Training Anatomy*. Human Kinetics, United Graphics, USA
- Costill, D. L., Kenney, W. L., in Wilmore, J. H. (2012). *Physiology of sport and exercise*. Fifth edition. Champaign: Human Kinetics.
- Dervišević, E., in Vidmar, J. (2009). *Vodič športne prehrane*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
- De Souza Santos, D., De Oliveira, T. E., Adriano Pereira, C., Evangelista, A. L., Bocalini, D.S., Luksevicius Rica, R., Rhea, M.R., Simao, R., Scala Teixeira, C. V. L. (2015). Does a Calisthenics-Based Exercise Program Applied in School Improve Morphofunctional Parameters in Youth? *Journal of Exercise Physiology Online* Dec2015, Vol. 18 Issue 6, p52 10p
- Dišič, M. (2013). *Metode hujšanja in spreminjanja telesne sestave*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Eston, R. in Reilly, T. (2009). *Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual : tests, procedures, and data*. Oxon: Routledge.
- Gropper, S., Smith, L., in Groff, J. (2009). *Advanced nutrition and human metabolism*, Fifth edition.

- Graves, J. E. in Franklin, B. A. (2001). *Resistance training for health and rehabilitation*. Champaign: Human Kinetics.
- Heyward, V.H. (1991). *Advanced Fitness Assessment & Exercise Prescription (second edition)*. Human Kinetics Books, Champaign.
- Heyward, V., Wagner, D. (2004). *Applied Body Composition Assessment – 2nd Edition*. Human Kinetics Books, Champaign.
- Kouri, E.M., Pope, H. G., Katz, D.L., Oliva, P. (1995). Fat-free mass index in users and nonusers of anabolic-androgenic steroids. *Cinical Journal of Sports Medicine* 1995. Oct;5(4):223-8
- Lipecki, K., Rutowicz, B. (2015). The Impact Of Ten Weeks Of Bodyweight Training On The Level Of Physical Fitness And Selected Parameters Of Body Composition In Women Aged 21-23 Years. *Polish Journal of Sport and Tourism*. Volume 22, Issue 2, Pages 64–68
- Low, S. (2011). *Overcoming Gravity: A Systematic Approach to Gymnastics and Bodyweight Strength*. CreateSpace Independent Publishing Platform
- Mackenzie, B. (2005). *101 Performance Evaluation Tests*. London: Electric Word plc
- Pistotnik, B. (2011). *Osnove gibanja v športu. Osnove gibalne izobrazbe*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Pori M., Pori P., Majerič M. (2015). *Moj dnevnik zdravja*. Ljubljana. Športna unija Slovenije
- Rebec, V. (2007). *Primerjava nekaterih razsežnosti psihosomatičnega statusa po petmesečni vadbi dveh različnih skupin vadečih*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport
- Sommer, C. (2008). *Building the Gymnastic Body: The science of gymnastics strength training*. Olympic Bodies, LLC
- Šarabon, N. (2007). *Vadba moči*. V B. Škof (ur.), Šport po meri otrok in mladostnikov: pedagoško-psihološki in biološki vidiki kondicijske vadbe mladih (str. 260–277). Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport
- Wood, R. (2015). *Plank Core Strength and Stability Test*. Pridobljeno 12.8.2016 iz <http://www.topendsports.com/testing/tests/plank.htm>
- Ušaj, A (2003). *Kratek pregled osnov športnega treniranja*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport

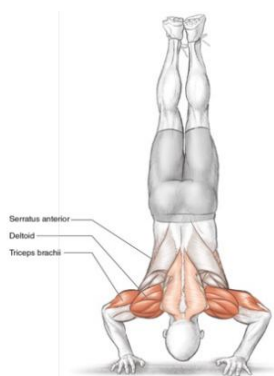
6.0 PRILOGA

PRILOGA 1: Opis izvedbe izbranih vaj



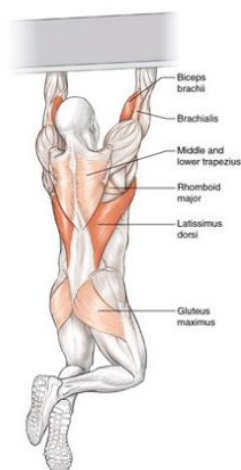
Slika 2. Sklece s kotom v kolku 90° (Contreras, 2014).

- Predpriprava:** Opora ležno spredaj, trup upognjen v kolku, stopala kolikor lahko približamo h dlanem, noge iztegnjene, težo prenesemo na roke.
- Izvedba:** Vdihnemo in z upogibom v komolcih glavo približamo tloraj, trup ohranjamo v vertikalnem položaju, v najnižji točki položaj za trenutek zadržimo. Sledi izdih in vračanje v začetni položaj.
- Tip:** Kompleksna vaja.
- Namen:** Krepitev mišic ramenskega obroča
- Ciljna mišica:** M. deltoideus
- Sinergisti:** M. triceps brachii, m. pectoralis major
- Stabilizatorji:** M. biceps brachii, mišice podlahti, mišice spodnjega dela hrbta, trebušne mišice



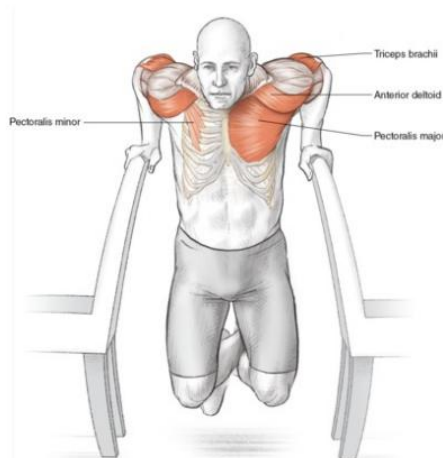
Slika 3. Sklece v stoji na rokah ob steni (Contreras, 2014).

- Predpriprava:** Stoja na rokah ob steni
- Izvedba:** Vdihnemo, z upogibom v komolcih glavo približamo tloraj, trup ohranjamo napet, noge iztegnjene, stopala skupaj. V najnižji točki položaj zadržimo, sledi izdih in vračanje v začetni položaj.
- Tip:** Kompleksna vaja.
- Namen:** Krepitev mišic ramenskega obroča.
- Ciljna mišica:** M. deltoideus
- Sinergisti:** M. triceps brachii, m. trapezius, m. rhomboideus,
- Stabilizatorji:** M. biceps brachii, mišice podlahti, mišice spodnjega dela hrbta, trebušne mišice



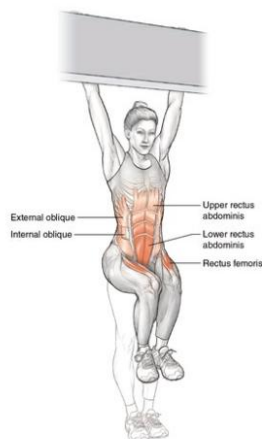
Slika 4. Zgibe na drogu v podprijemu (Contreras, 2014).

Predpriprava:	Vesa na drogu, podprijem v širini ramen
Izvedba:	Vdihnemo, priteg do brade, sledi izdih in supust v začetni položaj
Tip:	Kompleksna vaja
Namen:	Krepitev upogibalk komolcev in ramen
Ciljna mišiča:	M. biceps brachii
Sinergisti:	M. latissimus dorsi, m. trapezius, m. rhomboideus, m. teres major
Stabilizatorji:	Trebušne mišice, mišice zadnjice



Slika 5. Iztegovanje komolcev v opori na rokah (Contreras, 2014).

Predpriprava:	Opora na rokah na bradlji
Izvedba:	Vdih, spust do kota 90° v komolcih, za trenutek zadržimo položaj, sledi izdih in vračanje v začetni položaj.
Tip:	Kompleksna vaja
Namen:	Krepitev iztegovalk komolca.
Ciljna mišica:	M. triceps brachii
Sinergisti:	M. pectoralis, m. deltoideus, m. rhomboideus, m. latissimus dorsi
Stabilizatorji:	M. trapezius



Slika 6. Upogib kolka na drogu s pokrčenimi nogami (Contreras, 2014).

- Predpriprava:** Z obema rokama se z nadprijemom obesimo na drogo, telo visi sproščeno.
- Izvedba:** Vdihnemo in s pokrčenimi nogami upognemo kolke do pravega kota, za trenutek zadržimo položaj ter izdihnemo. Pri vračanju v začetni položaj vdihujemo in nadzorovano spuščamo noge.
- Tip:** Izolacijska vaja
- Namen:** Krepitev mišic upogibalk kolka
- Ciljna mišica:** M. iliopsoas
- Sinergisti:** M. tensor fasciae latae, m. sartorius, m. pectineus, m. rectus femoris ter m. adductor longus in m. brevis.
- Stabilizatorji:** Rotatorna manšeta, trebušne mišice in spodnji trapezius.



Slika 7. Upogib kolka na drogu z iztegnjenimi nogami (Contreras, 2014).

- Predpriprava:** Z obema rokama se z nadprijemom obesimo na drogo, telo visi sproščeno.
- Izvedba:** Vdihnemo in z iztegnjenimi nogami upognemo kolke do pravega kota, za trenutek zadržimo položaj ter izdihnemo. Pri vračanju v začetni položaj vdihujemo in nadzorovano spuščamo noge.
- Tip:** Kompleksna vaja.
- Namen:** Krepitev mišic upogibalk kolka.
- Ciljna mišica:** M. iliopsoas
- Sinergisti:** M. tensor fasciae latae, m. sartorius, m. pectineus, m. rectus femoris ter m. adductor longus in m. brevis.
- Stabilizatorji:** Rotatorna manšeta, trebušne mišice in spodnji trapezius.



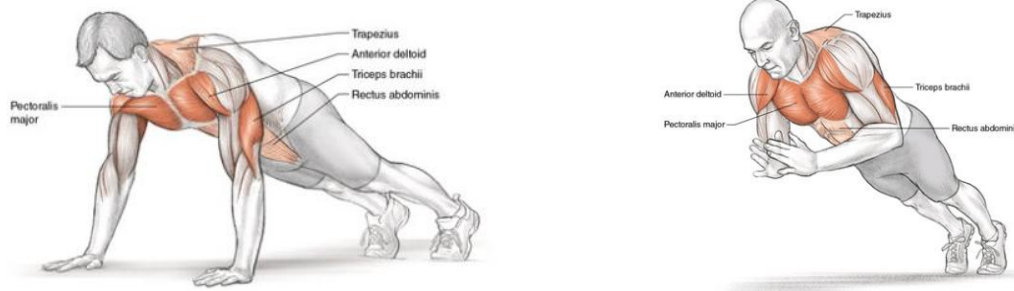
Slika 8. Zgibe na drogu z nadprijemom, začetni (levo) in končni (desno) položaj (Contreras, 2014)

Predpriprava:	Vesa na drogu, široki nadprijem
Izvedba:	Vdih, priteg do brade, sledi izdih in spust v začetni položaj
Tip:	Kompleksna vaja
Namen:	Krepitev upogibalk komolcev in ramen
Ciljna mišica:	M. latissimus dorsi
Sinergisti:	M. biceps brachii, m. trapezius, m. teres major, m. rhomboideus
Stabilizatorji:	Trebušne mišice, mišice zadnjice



Slika 9. Sklece z odzivom (Sommer, 2008).

Predpriprava:	Opora ležno spredaj, dlani v širini ramen
Izvedba:	Skrčimo roke v komolcih in ohranjamo napet trup, ko dosežemo najnižjo točko spusta sledi eksploziven odziv z rokami; končamo v začetnem položaju.
Tip:	Kompleksna vaja
Namen:	Krepitev prsnih mišic
Ciljna mišica:	M. pectoralis
Sinergisti:	M. triceps brachii, m. serratus anterior, m. coracobrachialis
Stabilizatorji:	Trebušne mišice, rotatorna manšeta, m. erector spinae, m. rhomboideus, m. gluteus maximus



Slika 10. Sklece s ploskom, začetni (levo) in končni (desno) položaj (Contreras, 2014).

Predpriprava:	Opora ležno spredaj, roke v širini ramen
Izvedba:	Skrčimo roke v komolcih in ohranjamo napet trup, ko dosežemo najnižjo točko spusta sledi eksploziven odziv z rokami ter plosk z rokami; končamo v začetnem položaju.
Tip:	Kompleksna vaja
Namen:	Krepitev prsnih mišic
Ciljna mišica:	M. pectoralis
Sinergisti:	M. triceps brachii, m. serratus anterior, m. coracobrachialis
Stabilizatorji:	Trebušne mišice, rotatorna manšeta, m. rhomboideus, m. gluteus maximus



Slika 11. Počep (Contreras, 2014).

Predpriprava:	Ozka stoja razkoračno, stopala ven; roke prekrizane pred telesom
Izvedba:	Izdihnemo, sledi počep, ob spustu roke ohranjamo v istem položaju. Nato vdihnemo, se postopoma vzravnamo.
Tip:	Kompleksna vaja
Namen:	Krepitev iztegovalk kolke in kolena.
Ciljna mišica:	M. gluteus maximus.
Sinergisti:	M. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semitendinosus, m. quadriceps
Stabilizatorji:	M. soleus, m. gastrocnemius, m. erector spinae, trebušne mišice



Slika 12. Izpadni korak nazaj (Contreras, 2014).

Predpriprava:	Stojimo v širini bokov, pogled je usmerjen naravnost, roke v bokih.
Izvedba:	Z eno nogo stopimo nazaj, prvi pristanejo prsti, s kolenom se rahlo dotaknemo podlage. Koleno druge noge upognemo do kota 90° in pri tem vdihujemo. V začetni položaj se vračamo tako, da se z obema nogama odrinemo v vzravnani položaj in pri tem izdihujemo.
Tip:	Kompleksna vaja.
Namen:	Krepitev mišic prednje strani stegna in mišic zadnjice.
Ciljna mišica:	M. quadriceps femoris in m. gluteus maximus.
Sinergisti:	M. adductor magnus, m. soleus, m. gastrocnemius in zadnja loža.
Stabilizatorji:	M. erector spinae, m. quadratus lumborum, m. obliques in m. gluteus medius in minimus

PRILOGA 2: Opisi gibalnih testov s tabelami povprečnih vrednosti rezultatov

Sklece (SK)

Začetni položaj je opora ležno spredaj. Dlani postavimo v širino ramen, pravokotno na podlago. Hrbtenica ohranja naravne krivine, trup je napet. Opiramo se na kolena oziroma stopala nog, ki so rahlo razmaknjena. Skrčimo roke v komolcih in ohranjamo napet trup. Posamezne ponovitve izvajamo ritmično (približno 20–30 sklec na minuto). Med ponovitvami ne počivamo (Pori idr., 2015).



Slika 13. Sklece (Mackenzie, 2005).

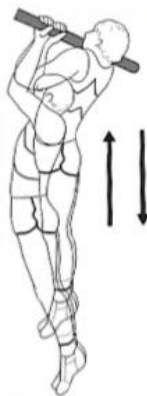
Tabela 14

Število opravljenih sklec glede na starost (Pori idr., 2015)

Starost					
	20-29	30-39	40-49	50-59	> 60
Sklece					
Odlično	> 54	> 44	> 39	> 34	> 29
Zelo dobro	45-54	35-44	30-39	25-34	20-29
Dobro	35-44	25-34	20-29	15-24	10-19
Slabo	20-34	15-24	12-19	8-14	5-9
Zelo slabo	< 20	< 15	< 12	< 8	< 5

Dvigi trupa na drogu (DT)

Stopimo pod drogo, ter se z rokama nekoliko širše od ramen oprimemo droga s podprijemom. Iz proste vese na drogu (z iztegnjenimi rokami) začnemo izvajati zgibe. Vsakokrat se dvignemo le toliko, da z brado preidemo drogo. Po tem se spustimo v začetni položaj z iztegnjenimi rokami in začnemo s ponovnim izvajanjem naloge. Med izvajanjem mora biti telo mirno; giganje ali zamahi s telesom niso dovoljeni. Z brado se ne smemo nasloniti na drogo ali se z nogami dotakniti tal. Med ponovitvami ne počivamo. Rezultat je število pravilno opravljenih dvigov.



Slika 14. Dvigi trupa na drogu (Mackenzie, 2005).

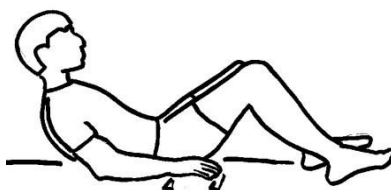
Tabela 15

Število dvigov trupa glede na spol (Davis et al. 2000)

Spol	Odlično	Zelo dobro	Dobro	Slabo	Zelo slabo
Moški	>13	9-13	6-8	3-5	<3
Ženske	> 6	5-6	3-4	1-2	0

Upogibi trupa (UT)

Uležemo se na hrbet na blazino, kamor smo prej nalepili dva lepilna trakova, ki sta 10 centimetrov narazen. Noge so skrčene, roke iztegnjene tako, da se s konicami prstov dotikamo prvega lepilnega traku. Metronom nastavite na 50 udarcev na minuto. Na udarec metronoma dvignemo trup, na drug udarec pa spustimo. V ritmu upogibamo prsni del trupa (dvigamo glavo in lopatic) in se nato spuščamo v začetni položaj. Spodnji del hrbta naj ostane v stiku s podlago. Ko smo dvignjeni, naj bo kot med prsnim delom hrbtenice in tlemi približno 30 stopinj (ne pritiskajmo brade proti prsim). Med vsako ponovitvijo z rokama drsamo po podlagi, in sicer od začetka prvega lepilnega traku (začetni položaj) do začetka drugega lepilnega traku (končni položaj). Med ponovitvami ne počivamo (Pori idr., 2015).



Slika 15. Upogibi trupa (Mackenzie, 2005).

Tabela 16

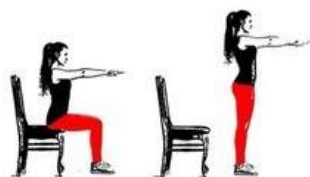
Število upogibov prsnega dela trupa glede na starost in spol (Pori idr., 2015)

Starost	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69
Moški					
odlično	25	25	25	25	25

zelo dobro	21-24	18-24	18-24	17-24	16-24
dobro	16-20	15-17	13-17	11-16	11-15
slabo	11-15	11-14	6-12	8-10	6-10
zelo slabo	≤ 10	≤ 10	$5 \leq$	$7 \leq$	$5 \leq$
<i>Ženske</i>					
odlično	25	25	25	25	25
zelo dobro	18-24	19-24	19-24	19-24	17-24
dobro	14-17	10-18	11-18	10-18	8-16
slabo	5-13	6-9	4-10	6-9	3-7
zelo slabo	$4 \leq$	$5 \leq$	$3 \leq$	$5 \leq$	$2 \leq$

Počepi s stola (PS)

Stojimo s hrbtom obrnjeni proti stolu. Razdalja do stola naj bo nekaj centimetrov. Stopala so približno v širini ramen, roke, pogled je usmerjen naprej, hrbet je vzravnani. Iz stoje začnemo spuščati zadnjico proti stolu ter krčiti kolena (gibanje je podobno, kot če bi se želeli usesti na stol). Gibanje navzdol izvajamo, dokler se z zadnjico na rahlo ne dotaknemo stola (kot v kolenih približno 90 stopinj), ter se vrnemo nazaj v začetni položaj. Med izvajanjem počepov ohranjamo naravne krivine hrbtenice, kolena ne prečkajo navidezne linije s prsti na nogah (Pori idr., 2015).



Slika 16. Počepi s stola (Mackenzie, 2005).

Tabela 17

Število počepov glede na spol in starost (Pori idr., 2015)

Starost		18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	> 65
<i>Moški</i>							
odlično	> 49	> 45	> 41	> 35	> 31	> 28	
zelo dobro	39-49	35-45	30-41	25-35	21-31	19-28	
dobro	35-38	31-34	27-29	22-24	17-20	15-18	
slabo	25-34	22-30	17-26	13-21	9-16	7-14	
zelo slabo	< 25	< 22	< 17	< 13	< 9	< 7	
<i>Ženske</i>							
odlično	> 43	> 39	> 33	> 27	> 24	> 23	
zelo dobro	33-43	29-39	23-33	18-27	14-23	13-24	
dobro	29-32	25-28	19-22	14-17	11-13	10-12	

slabo	18-28	13-24	7-18	5-13	3-10	2-9
zelo slabo	< 18	< 20	< 7	< 5	< 3	< 2

Opora ležno spredaj na podlahteh (OP)

Cilj tega testa je zadrževanje pravilnega položaja v opori ležno spredaj na podlahteh čim dlje. Zgornji del telesa je podprt s komolci in podlahtmi, noge so v podaljšku trupa, iztegnjene. Boki so dvignjeni od tal, pomembna je ravna linija od glave do prstov na nogah. Takoj, ko zavzamemo pravilni položaj, se sproži štoparica. Test je končan, ko merjenec ne more več vzdrževati ravne linije hrbta ter ko se boki znižajo. Kot rezultat upoštevamo čas v katerem je merjenec zadrževal pravilen položaj.



Slika 17. Opora ležno spredaj (Mackenzie, 2005).

Tabela 18

Maksimalen čas v opori spredaj (Wood, 2015)

Ocena	Čas
Odlično	> 6 min
Zelo dobro	4-6 min
Nadpovprečno	2-4 min
Povprečno	1-2 min
Podpovprečno	30-60 s
Slabo	15-30 s
Zelo slabo	< 15 s

Počep z oporo s hrbtom ob steni (PS)

Merjenec zavzame sedeč položaj, s hrbtom naslonjenim na steno. Kot v bokih in kolenih je 90°, roke prekržane na prsih. Čas začnemo meriti, ko merjenec dvigne desno nogo (približno 5 cm). Naloga merjenca je čim dlje vztrajati v pravilnem položaju na eni nogi. Test je končan, ko merjenec desno nogo postavi nazaj na tla. Po krajšem počitku test ponovimo na desni nogi. Kot rezultat se šteje čas, ki ga je merjenec v pravilnem položaju preživel na eni nogi.



Slika 18. Počep z oporo s hrbtom ob steni (Mackenzie, 2005).

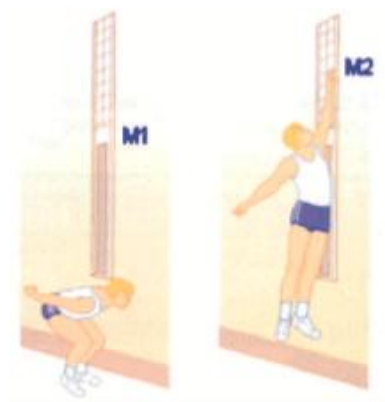
Tabela 19

Čas počepa z oporo s hrbtom ob steni (Arnot in Gaines, 1984)

Spol	Odlično	Zelo dobro	Dobro	Slabo	Zelo slabo
Moški	> 102s	102 – 76s	75 – 58s	57 – 30s	< 30s
Ženski	> 60s	60 – 46s	45 – 36s	35 – 20s	< 20s

Sergeant test (ST)

Sergeant test izvajamo bosi, oz. v nogavicah. Začetni položaj je stoja razkoračno, roke ob telesu. Merjenec si s kredo pobeli prste na roki. V prvem delu testa, merjenec z roko seže maksimalno visoko ter na steno s prsti to označi (M1). Na znak merilca merjenec počepne do kota 90° v kolenih, ter se maksimalno odrine vertikalno. Pri tem si lahko pomaga z zamahom rok. Najvišjo točko odriva označi s prsti na steno. Test ponovimo trikrat, upoštevamo najboljši rezultat. Med ponovitvami dovolimo, da se merjenec dobro spočije.



Slika 19. Sergeant test (Mackenzie, 2005).

Tabela 20

Rezultati Sergeant testa (Mackenzie, 2005)

Spol	Odlično	Zelo dobro	Dobro	Slabo	Zelo slabo
Moški	>65cm	60cm	55cm	50cm	<46cm
Ženski	>55cm	50cm	45cm	40cm	<36cm