

# Utjecaj osmotjednog powerlifting programa na kondicijska svojstva rekreativaca

---

Jurišić, Dino

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:221:706805>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom](#).

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-28**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



SVEUČILIŠTE U SPLITU  
KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Stručni prijediplomski studij kineziologije

Smjer: kondicijska priprema sportaša

**UTJECAJ OSMOTJEDNOG  
POWERLIFTING PROGRAMA NA  
KONDICIJSKA SVOJSTVA  
REKREATIVACA**

(ZAVRŠNI RAD)

Student:

Dino Jurišić

Mentor:

Prof. Dr. Dc. Igor Jelaska

Split, 2024

## **Sažetak**

Powerlifting je sport maksimalne jakosti u kojoj se sudionici natječu u dizanju utega u 3 discipline: čučanj, potisak s klupice te mrtvo dizanje. Trening ciklus za ovu vrstu sporta može imati pozitivne utjecaje u generalnoj kondicijskoj pripremi. Stoga je cilj ovoga rada provjeriti utjecaj ovog tipa treninga na kondicijska svojstva prijašnje treniranih pojedinaca. Kao mjere napretka korištene su sljedeći testovi: 1000m trčanje, sklekovi u 2min; skok u dalj, BMI, 5RM čučanj i 5RM potisak s klupice. Mjere su uzete inicijalno i finalno te međusobno uspoređene kako bi utvrdili značajnost razlika u rezultatima. Program je krojen po principu progresivnog opterećenja kroz tjedne u svrhu maksimalne utilizacije powerlifting programa. Korišten je trening program od 3 puta tjedno kroz 8 tjedana. Trening je orijentiran prema vježbama s vanjskim opterećenjem čučnja, potiska s klupice te mrtvog dizanja. Po završetku trening ciklusa, uvidimo pozitivnu statistički značajnu promjenu u testu 5RM potisak s klupice. Nadalje, pozitivne trendove, ali statistički neznačajne promjene vidimo u testovima sklekovi u 2min; skok u dalj te 1000m trčanje. Rezultati mogu biti utjecani od strane promjenjivih okolnosti kao što su nakupljeni umor, motivacija te prehrana. Ovaj rad omogućuje budućim istraživanjima slične tematike početnu točku te kontrast za uspoređivanje značajnih promjena u kondicijskim svojstvima rekreativaca.

**Ključne riječi: kondicijska priprema, powerlifting, jakost, snaga**

## **Abstract**

Powerlifting is a maximum strength sport in which participants compete in lifting the most amount of weight in 3 disciplines: squat, bench press and deadlift. The training cycle for this type of sport can have a positive impact on general fitness preparation. Therefore, the goal of this paper is to check the influence of this type of training on the fitness characteristics of previously trained individuals. The following tests were used as measurements of progress: 1000m run, push-ups in 2 minutes; standing long jump, BMI, 5RM squat and 5RM bench press. The measurements were taken initially and finally, then compared with each other in order to determine the significance of the differences in the results. The program is tailored according to the principle of progressive overload over the weeks for the purpose of maximum utilization of the powerlifting program. The training program that was used consisted of 3 training sessions per week for 8 weeks. The training was oriented towards exercises with external load of squats, bench presses and deadlifts. At the end of the training cycle, we see a positive statistically significant change in the 5RM bench press test. Furthermore, we see positive trends, but statistically insignificant changes, in the push-up tests in 2 minutes; standing long jump and 1000m run. Results may be affected by variable circumstances such as accumulated fatigue, motivation and diet. This work provides a starting point and a contrast for future research on a similar topic to compare significant changes in the fitness characteristics of recreational athletes.

**Key words: conditioning, powerlifting, strength, power**

## Tablica sadržaja

1. Uvod.....	2
2. Problem istraživanja .....	3
3. Cilj istraživanja.....	4
4. Metode rada .....	5
4.1 Uzorak ispitanika .....	5
4.2 Uzorak varijabli .....	6
4.2.1 Opis korištenih testova.....	6
4.3 Opis experimentalnog postupka .....	10
4.4 Statistička analiza .....	14
5. Rezultati i rasprava .....	15
6. Zaključak .....	18
7. Literatura .....	19

# 1. Uvod

Moderni način života predstavlja raznorazne poteškoće za ljudski organizam. Suvremeni čovjek pati od dugotrajne neaktivnosti i sjedenja, kada se to upari s lošim životnim i prehrambenim navikama, onda dobijemo generalno jako loše posljedice na ljudsko tijelo. Kao odgovor ovim brzorastućim lošim navikama ljudi su počeli birati svakakve oblike tjelovježbe kao što su razni sportovi, biciklizam, šetanje u prirodi, plivanje te odlazak u teretanu itd. Jedan od najbrže rastućih oblika tjelovježbe je sam odlazak u "fitness" odnosno odlazak u teretanu. Šira definicija fitnessa jest sposobnost obavljanja tjelesnih napora, a da pri tome ostane dovoljno energije za uspostavljanje nekom iznenadnom tjelesnom naporu. U ovom radu pojam "fitness" će se odnositi na primarno trening snage s vanjskim opterećenjem. Razlikujemo više oblika treninga snage, no u ovom radu će se prvenstveno razglabati o "Powerlifting" treningu snage. Powerlifting je sport u kojem natjecatelj ima zadatak podignuti što veću kilažu u tri discipline a to su: čučanj, potisak šipkom s ravne klupe i mrtvo dizanje. Ne mora se previše naglašavati koliko pozitivnih utjecaja ima tjelovježba nekoliko puta u tjednu, uz zdravu prehranu. Velike benefite možemo uočiti pri korištenju powerlifing programa, no kolika će mu efikasnosti biti kada taj program nije previše dug je pitanje. Upravo će to biti tema ovog završnog rada. U ovom slučaju ćemo primjenjivati osmotjedni powerlifting program na nekolicini rekreativnih vježbača, te pratiti učinke programa. Kao mjere ćemo koristiti sljedeće testove: BMI, test 1000m trčanja, skok u dalj, sklekovi u dvije minute, te test 5RM za gornji i donji dio tijela. Za gornji dio tijela odabrana vježba će biti potisak šipkom s ravne klupe, te za donji dio će biti čučanj. Ovitestovi će biti mjereni u dva navrata, na početku te na samom kraju programa. Sukladno s tim rezultati će biti uspoređeni međusobno.

## **2. Problem istraživanja**

Istraživanja u polju kondicijske pripreme su redovita i česta. S obzirom na složenost kondicijske pripreme kao djela generalne sportske pripreme, potrebno je detaljnije istražiti pojedine aspekte. U svrhu razvijanja jakosti i snage se često koriste vježbe po sustavu powerlifting treninga, te kroz ovakav princip istraživanja možemo donijeti zaključke o utjecaju istoga na parametre kondicijske pripreme rekreativaca. U skladu s tim, glavni problem istraživanja jest otkrivanje utjecaja ovakvog sustava treninga kod prijašnje treniranih rekreativaca.

### **3. Cilj istraživanja**

Cilj ovog istraživanja je bio što detaljnije kvantificirati u kojim parametrima kondicijske pripreme rekreativci mogu očekivati pozitivne rezultate koristeći powerlifting sustav treninga. Također želimo konstruirati i ispitati trenažni proces, izmjeriti ispitanike te donjeti zaključke o učinkovitost trenažnog proces. Konaći cilj je da bi bilo tko moga uzeti ovaj rad, trenirat po njemu te postići rezultate koji su navedeni u ovome radu.



## 4. Metode rada

### 4.1 Uzorak ispitanika

Vježbači su skupina od 5 ljudi mlade dobi između 20-29 godina s prijašnjim iskustvom tjelovježbe te bavljenja sportom. Ne navode poteškoće sa zdravljem ni ograničavajuće faktore kao što su ozljede, bolna stanja ili bolesti. Raznovrsno je iskustvo vježbača u sustavu vježbanja kakav je dizajniran za ovu analizu. Određen broj vježbača navodi

2-3 godine iskustva dok, ostatak navodi manje od 2 godine. Ovo iskustvo može utjecati na konačni ishod slučaja, stoga je potrebno imati na umu kod rezultata.

### Inicijalne mjere

Mjere korišteni u ovom programu su BMI, test 1000m trčanja, skok u dalj, sklekovi u dvije minute, te test 5RM za gornji i donji dio tijela u vidu vježbi potisak s klupice te čučanj. Ovi parametri su odlični pokazatelji fizioloških te morfoloških promjena, kao i promjena u kondicijskim svojstvima u apliciranom programu. Zanimljivost može biti usmjerena prema testu 1000m trčanja obzirom da koristimo sustav treninga koji naglašava promjene u motoričkim sposobnostima jakosti i snage, dok u manjem stupnju izaziva promjene u trčanju. Stoga će biti zanimljivo vidjeti stupanj promjena u navedenim parametrima. Vrijednosti inicijalnih mjera za sve sudionike možemo vidjeti u tablici 1 ispod.

	Sudionik 1	Sudionik 2	Sudionik 3	Sudionik 4	Sudionik 5
BMI	29,19	26,5	26,6	25,8	27.2
1000m	5:05	4:30	4:47	4:13	4:36
5RM čučanj	100kg	105kg	120kg	95kg	130kg
5RM potisak	90kg	95kg	97,5kg	85kg	100kg
Sklekovi	51	58	63	70	52
Skok u dalj	240cm	253cm	242cm	234cm	2501cm

*Tablica 1: Inicijalne mjere*

## **4.2 Uzorak varijabli**

Mjerenja su provedena u 5 varijabli. Ispitanici su mjereni u varijablama: BMI, 1000m trčanje, skok u dalj s mjesta, sklekovi u 2 minute, 5RM čučanj i 5RM potisak s klupice.

### **4.2.1 Opis korištenih testova**

BMI (Body Mass Index) je mjera dobivena iz mase i visine individue. Dobiva se dijeljenjem tjelesne težine osobe sa njenom visinom mjereno u jedinicama kilogram/metar <sup>2</sup>. BMI je koristan za generalno kategoriziranje osobe temeljeno na visini i masi. Klasifikacije po BMI za odrasle osobe su:

- Pothranjenost < 18.5 kg/m<sup>2</sup>
- Normalna težina 18.5 do 24.9 kg/m<sup>2</sup>
- Prekomjerna težina 25 do 29.9 kg/m<sup>2</sup>
- Pretilost > 30 kg/m<sup>2</sup>

BMI ispod 20 i iznad 25 povezani su s većom smrtnošću od svih uzroka, pri čemu se rizik povećava s udaljenošću od raspona 20-25 (Di Angelantonio, 2016.)

### **1000m test trčanja**

Ovaj test se koristi za procjenu spremnosti aerobnog sustava. Sudionici testa pokušavaju u što kraćem vremenskom roku istrčati 1000m. Na rezultate može utjecati motivacija sudionika, kao i strategija tempa trčanja što je nedostatak. Kontrastno, prednost testa su jednostavnost i mogućnost testiranja velike količine ljudi od jednom. Rezultati preko 398 sekundi se smatraju lošima, 398 do 345 sekundi slabima, 344 do 235 prosječnima, 234 do 181 dobrima, te rezultati ispod 180 sekundi izvrsnima.

### **Skok u dalj s mjesta**

Skok u dalj s mjesta je test eksplozivne jakosti nogu, ilustracija izvođenja vježbe prikazana na slici 1. Sudionici stojeći paralelno stopalima pokušavaju u jednom skoku preći što veću udaljenost od startne točke. Rezultat se mjeri metrom od početne točke do najbliže točke tijela koji ima kontakt s površinom. Uspješnost testova je prikazana u tablici 2.

Rezultat	Muškarci	Žene
Odličan	> 250 cm	> 200 cm
Prosječan	221-250 cm	171 – 200 cm
Ispodprosječan	< 220 cm	< 170 cm

Tablica 2: Rezultati testa skok u dalj



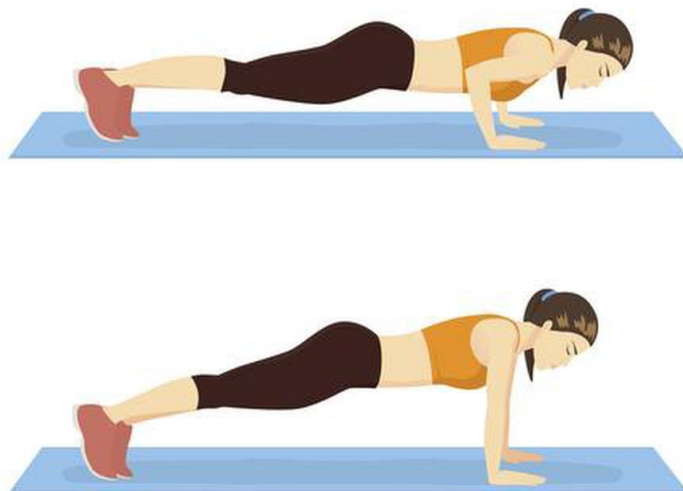
Slika 1: Izvođenje skoka u dalj

### Sklekovi u dvije minute

Ovaj test je izvrstan pokazatelj izdržljivosti mišića ramenog obruča. Sudionik ga izvodi u poziciji oslonjenoj rukama i stopalima na podu, dok ostatak tijela ne dira podlogu. Spušta se savijajući laktove i ramena u smjeru poda te dolazi na 4-8 cm od poda te opružanjem zgloba lakta i ramena vraća u početnu poziciju što se računa kao ponavljanje. Maksimalan broj ponavljanja unutar 2 minute jest konačni rezultat. Sudionik može odmoriti unutar 2 minute, uspješnost testova je prikazana u tablici 3 i slikoviti prikaz izvođenja vježbe je prikazan na slici 2.

Rezultat	Muškarci	Žene
Odlično	> 47	> 32
Vrlo dobro	30-47	24-32
Prosječno	17-29	14-23
Ispodprosječno	10-16	9-13
Loše	< 10	<9

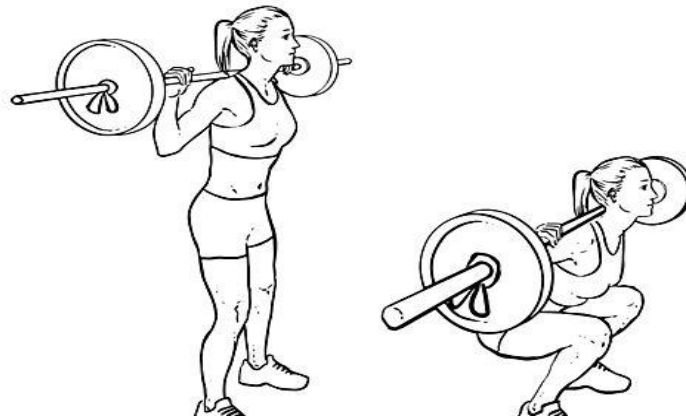
Tablica 3: Rezultati sklekova u 2 minute



*Slika 2: Izvođenje skleka*

### **5RM (Repetition maximum) test čučanj**

Kao test snage donjeg djela tijela koristit će se vježba čučanj sa šipkom na leđima na 5 maksimalnih ponavljanja do otkaza. ova vježba se izvodi stojeći stopalima u širini ramena ( po ugodnosti u blagoj vanjskoj rotaciji ili paralelno) te držeći šipku rukama. Udahom u abdomen angažiraju se trbušni mišići, te kretanju započinje fleksija u zglobu kuka nakon čega se savijaju koljena u svrhu održavanja ravnotežne pozicije. Na ovaj način se sudionik spušta do pozicije otprilike 90 stupnjeva fleksije u zglobu kuka te potom ustajanjem i ekstenzijom u zglobu kuka i koljena vraća u početnu poziciju. Ova vježba sadrži različitosti u njenoj tehničkoj izvedbi ovisno o antropometriji vježbača. Agonisti u ovoj vježbi su mišići m.gluteus maximus i m. quadriceps femoris, dok su sinergisti m. biceps femoris, semitendinosus i semimebranosus. Ulogu stabilizatora imaju m.rectus abdominis i erector spinae. Slikoviti prikaz izvođenja čučnja je ilustriran na slici 3.



*Slika 3: Izvođenje čučnja*

### **5RM test potisak s klupice**

Test snage gornjeg dijela tijela će biti potisak s klupice sa šipkom. Ilustracija izvođenja potiska s klupice je prikazana na slici 4. Ova vježba se izvodi ležeći na klupici s tjelesnim kontaktom glave, ramena, stražnjice i stopala. Ovisno o ugodnosti, sudionik hvata šipku otprilike šire od širine ramena te ravnih laktova. Potom šipku odvaja od držača te prinosi iznad razine prsnog koša. Nadalje, savijanjem u zglobu lakta te retrofleksijom ramenog zgloba šipku spušta do kontakta s prsnim košom. Nakon ostvarenog kontakta sa prsima, sudionik gura šipku ekstenzijom lakta i antefleksijom ramena prema početnoj poziciji. Agonist u ovoj vježbi jest m. pectoralis major, a sinergisti m. triceps brachii i m. deltoideus. Ulogu stabilizatora imaju m. erector spinae te m. latissimus dorsi.



*Slika 4: Izvođenje potiska s klupice*

### 4.3 Opis experimentalnog postupka

Osmotjedni ciklus obuhvaća 24 mikrociklusa među kojima je po 8 pojedinačnih treninga za svaku vježbu. Ciklus počinje inicijalnim mjerenjem prijašnje navedenih testova, nastavlja se apliciranjem programiranog treninga, te završava finalnim testiranjem nakon 8 tjedana.

Ovaj trening program ćemo bazirati primarno po principu powerlifting sustavu treninga. Powerlifting je natjecateljski sport dizanja maksimalne količine težine u jednom ponavljanju. Sastoji od 3 discipline koje su redom u natjecanju: čučanj, potisak s klupice te naposljetku mrtvo dizanje. Natjecatelji imaju 3 pokušaja na svakom od 3 discipline, te natjecatelj koji ima najveću težinu zbroja uspješnih ponavljanja pobjeđuje. Powerlifting program treninga ima u cilju razvoj maksimalne jakosti i snage koristeći vanjsko opterećenje u natjecateljskim vježbama ili njihovim specifičnim srodnim vježbama. Prvi tjedan ćemo iskoristiti kao uvodni dio programa gdje ćemo ispraviti moguće tehničke nedostatke u izvođenju vježba, te lagano do umjereno opteretiti tijelo novim stimulusom. Pojedinačni powerlifting trening počinje jednom od natjecateljskih vježbi gdje u malom broju ponavljanja postepeno podižemo težinu do težine bliske maksimalnom testiranom u rasponu 1-3 ponavljanja. Ovo služi kao vježba za jakost, te specifična je vježba natjecanju. Nastavno tome, koristi se ista vježba manje težine koja je otprilike 70-80% od maksimalne kao vježba snage. Nju odrađujemo u rasponu 3-6 ponavljanja u 2-3 serije. Potom koristimo specifične vježbe slične natjecateljskim po istom modelu ponavljanja i serija. Ostatak treninga se po potrebi osobe usmjerava prema vježbama hipertrofije za mišićne skupine koje sudionik koristi unutar pojedinačnog treninga. Princip treninga će biti 3 puta tjedno, raspoređeno u ciklus od 8 tjedana. Po uspostavljanju baze vježbi i prilagođavanja opterećenja za svakog sudionika, trening ciklusa će se izvoditi po principu progresivnog opterećenja kao najpouzdanijeg oblika napredovanja u treningu snage (Peterson, 2011). Unutar ovog ciklusa treninga, pratiti ćemo utjecaj ovog sustava vježbanja na generalne kondicijske parametre koji će biti mjereni po završetku programa. Plan treninga je sastavljen i prikazan u tablici 4.

Dan 1	Dan 2	Dan 3
Čučanj	Potisak s klupice	Mrtvo dizanje
Pauzirani čučanj	Potisak s klupice uskim hvatom	Mrtvo dizanje s podignute platforme
Rumunjsko mrtvo dizanje	Kosi potisak bučicama	Lat mašina
Nožna fleksija	Spuštanje konopa za triceps	Iskoraci

*Tablica 4: Plan treninga*

Počevši ciklus treninga, objašnjavamo sudionicima specifično zagrijavanje powerlifting treningu. Počinjemo s abdominalnim disanjem u supiniranoj poziciji, nakon čega prelazimo u varijacije "deadbug" (Mrtvi kukac) vježbe kako bi abdominalni pritisak koristili u kretanju zglobova ramenog obruča i kukova (Ikele, C.N; 2020). Potom učimo sudionike aktivaciju mišića gluteusa također u ležećoj poziciji na leđima podizanjem kukova te zadržavanjem pozicije kako bi se proprioceptivno povezali s mišićem. Naposljetku četveronoškoj poziciji vježbamo neutralnu poziciju kralješnice te lopatica vježbama podizanja ruku u svim smjerovima s kontrolom pozicije gornjeg djela leđnih mišića.

Prvi tjedan je rezerviran za provjeravanje tehničke izvedbe svih vježbi kako bi umanjili mogućnost ozljeda te samim time isključivanjem iz programa. Također, nepravilna tehnika izvođenja može dovesti do zaostatka u rezultatima te ometati konačne zaključke istraživanja. Sudionike zatim provodimo kroz zadane vježbe malog inteziteta, te po potrebi metodički kroz predvježbe kako bi usvojili kretanje efikasno. Ovim načinom efektivno prolazimo kroz prvi tjedan trening ciklusa kao uvodnim djelom programa te dozvoljavamo sudionicima privikavanje na režim rada i volumen vježbanja.

Trening program je razlomljen u 3 dana kako bi obuhvatili cijeli spektar powerlifting treninga. Prvi dan je usmjeren ka vježbi čučanj i mišićima nogu. Zagrijavanjem kretanje sudionik dolazi do kilaže koja je otprilike 80% svog maksimuma te s tom kilažom radi 1-3 ponavljanja. Ova

serija čučnja je izuzetno bitna u powerlifting treningu jer pruža specifične postavke opterećenja natjecanju, te na visokom intenzitetu omogućuje izvođenje ponavljanja bez akumuliranja velike količine umora budući da se izvodi isključivo jedna serija s relativno malo ponavljanja. Bitno je napomenuti kako se ova serija izvodi na samom početku treninga kako bi pružila maksimalnu učinkovitost dok je sudionik odmoran. Potom se odrađuje 2-3 serije sa 3-6 ponavljanja na 5-10% reduciranoj kilaži ovisno o razini snage i iskustvu sudionika. Na ovaj način akumuliramo volumen trening i izazivamo fiziologiju na promjene. Zatim, sudionici će izvoditi pauzirani čučanj 2-3 seta. Pauza se događa u kretnji kada sudionik spusti vrh kuka (crista iliaca) ispod razine vrha koljena u lateralnom pogledu. U ovoj točki pauziraju kretnju 1-2 sekunde te u istoj poziciji ekstenzijom u zglobovima kuka i koljena vraćaju poziciju tijela u početnu (Comfort, 2007). Ovo je izvrsna asistentna vježba specifična natjecateljskom čučnju koja omogućuje učenje pozicije svih dijelova tijela kroz kretnju, te uči stabilnost i biomehanički efikasno dizanje nakon spuštanja u poziciju dovoljno duboko. Dubinu spuštenog čučnja je potrebna vježbati kako bi zadovoljila pravila natjecanja.

Nadalje, trening se nastavlja rumunjskim mrtvim dizanjem, dakle varijacijom koja se fokusira na izvedbu mišića kukova (m. Gluteus maximus) i stražnjih loža (m. Biceps femoris, semitendinosus i semimembranosus). Jačanje ove kretnje omogućuje efikasniju izvedbu čučnja najviše radi jačanja muskulature odgovorne za koncentrični dio kretnje čučnja. Ovu vježbu odrađujemo s naglaskom na hipertrofiju. Stoga je raspon ponavljanja 8-12 na 3 serije. Trening završavamo s 3 serije nožnih fleksija po 8-12 ponavljanja na mašini kako bi dodali hipertrofičnog stimulusa za mišiće stražnje lože.

Drugi trening je fokusiran na potisak s klupice koji je ujedno drugi po redu na powerlifting natjecanju. Po primjeru prvog treninga, sudionik zagrijavanjem dolazi do kilaže otprilike 80% svog maksimuma te s tom kilažom odrađuje 1-3 ponavljanja. Nastavno na to, sudionik smanjuje težinu 5-10% te odrađuje 2-3 serije sa 5-8 ponavljanja. Sljedeća je vježba na ovom treningu potisak s klupice uskim hvatom. Sudionik hvata šipku znatno uže od prvotno pokazane širine, najčešće uže od širine ramena. Ova kretnja izaziva sudionike da treniraju istu vježbu kroz duži raspon pokreta s većim fokusom na mišiće ruku (m. Triceps brachii) te ramena (m. deltoideus) koji su veličinom manji i snagom slabiji od primarnih prsnih mišića (m. Pectoralis major et minor) koji su agonisti u ovoj vježbi. Ovu vježbu također odrađujemo 2-3 serije po 5-8 ponavljanja. Nadalje, prelazimo na potisak s bučicama na kosoj klupici. Ovom kretnjom



dodatno stavljamo fokus na mišiće ramena i prsa kroz drugačiji kut rada, no s ciljem hipertrofije. Stoga odrađujemo 8-12 ponavljanja kroz 2-3 serije. Posljednja vježba ovog treninga jest spuštanje konopa ekstenzijom u laktu kojoj je primarni agonist m. triceps brachii čija snaga i volumen uvelike pomaže u kretnji potiska s klupice. Stojeći ispred konopa spojenog na cross kabel mašini, sudionik držeći u rukama privlači laktove do tijela, malo ispred rebara te pokušava izravnati lakat u smjeru poda kako bi postigao punu ekstenziju. Potom kontrolirano savija lakat prema startnoj poziciji. Ovu vježbu također izvodimo 8-12 ponavljanja kroz 2-3 serije (Padulo, 2015).

Posljednji trening u jednom mikrociklusu jest mrtvo dizanje. Ovo je kompleksna vježba koja zahtjeva maksimalnu uključenost cijelog tijela kako bi bila izvedena na siguran i energetski efikasan način. Sunožnim stavom sudionik stane iza šipke na način da su stopala ispod šipke. Održavanjem neutralne pozicije kralježnice, sudionik se fleksijom koljena i kukova te rukama opruženim u smjeru šipke spušta prema podlozi te hvata šipku. Održavajući šipku što bliže nogama te držeći šipku, sudionik ustaje ekstenzijom u zglobovima kuka i koljena do pozicije stajanja što je krajnja pozicija. Spuštanjem šipke započinje novo ponavljanje ili završava vježba (McGuigan, 1996). Uz mišiće donjeg djela tijela, sudionik ovdje koristi također mišiće leđa (m. Latissimus dorsi, m. trapezius et mm. Erectori spinales). Na isti način kao i u prijašnjim treninzima sudionik dolazi do prve serije na otprilike 80% maksimuma te odrađuje 1-3 ponavljanja. Potom odrađuje 2-3 serije po 3-6 ponavljanja na 5-10% reduciranoj kilaži. Po završetku te vježbe nastavljamo specifičnu pomoćnu vježbu gdje se ispod težine stavlja povišenje kako bi kretnja bila kraća, ali moguća dodatno opteretiti. Ova vježba pomaže u navikavanju tijela na veće opterećenje, te pruža sličan stimulus natjecateljskoj vježbi, s manjom količinom zamora, te većom kilažom. Također se odrađuje 2-3 serije po 3-6 ponavljanja. Zatim, ostatak treninga je fokus na hipertrofiji mišića leđa kroz vježbu na lat mašini gdje u otvorenom kinetičkom lancu, vježbamo mišiće leđa vertikalnim povlačenjem (Ronai, 2019). Ova vježba se odrađuje 2-3 serije na 8-12 ponavljanja. Posljednja vježba su iskoraci što je vježba za mišiće nogu kako bi dodatni hipertrofični stimulus dodali donjem djelu tijela i pravilno rasporedili opterećenje gornjeg i donjeg djela tijela. Ovu vježbu također izvodimo 8-12 ponavljanja na 2-3 serije.

Napredak u treningu će se odvijati po principu progresivnog opterećenja kroz 8 tjedana. Kako tjedni napreduju, volumen i intenzitet treninga se diže kroz povećanja u kilaži, ponavljanjima

ili serijama. Ovaj način progresije smatramo najpouzdanijim za dobitke u mišićnoj masi te jakosti. Primarne promjene u jakosti očekujemo zbog promjena u fiziološkim procesima uzrokovanim hipertrofijom (Ahtiainen, 2003). Također, promjene očekujemo zbog jačanja neuromišićnih veza uzrokovanih treningom snage i jakosti (Erskine, 2014). Selekcija vježbi ostaje ista kako bi postigli maksimalni napredak u toj vrsti treninga budući da su snaga i jakost specifične.

#### **4.4 Statistička analiza**

Za sve varijable deskriptivne statistike su izračunati aritmetička sredina, standardna devijacija, minimum i maksimum, te skewness i kurtosis. Također, biti će izračunati i uspoređeni podaci inicijalnog i finalnog mjerenja. Pogreška prve vrste je postavljena na 5% te su rezultati dobiveni u programu Statistica 14.

## 5. Rezultati i rasprava

U tablici 5 se nalaze rezultati deskriptivne statistike za cijelokupni uzorak sudionika. Pritom su izračunati parametri aritmetička sredina, medijan, minimalna i maksimalna vrijednost, te standardna devijacija uz skewness i kurtosis.

Variable	Descriptive Statistics					
	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev	Skewness	Kurtosis
BMI - Inicijalno mjerenje	27,06	25,80	29,20	1,30	1,44	2,49
BMI - Završno mjerenje	26,86	26,00	27,80	0,87	0,47	-3,10
1000m trčanje - Inicijalno mjerenje	4,65	4,30	5,08	0,30	0,54	0,15
1000m trčanje - Završno mjerenje	4,70	4,40	5,08	0,26	0,58	0,22
5RM čučanj - Inicijalno mjerenje	115,00	95,00	130,00	16,58	-0,41	-2,83
5RM čučanj - Završno mjerenje	122,50	107,50	135,00	11,18	-0,42	-1,49
5RM Potisak s klupice - Inicijalno mjerenje	93,50	85,00	100,00	6,02	-0,60	-0,95
5RM Potisak s klupice - Završno mjerenje	98,50	92,50	105,00	5,76	-0,20	-2,72
Sklekovi u 2 minute - Inicijalno mjerenje	58,80	51,00	70,00	7,92	0,58	-1,04
Sklekovi u 2 minute - Završno mjerenje	61,60	56,00	72,00	6,58	1,14	1,11
Skok u dalj - Inicijalno mjerenje	243,80	234,00	253,00	7,69	0,01	-1,55
Skok u dalj - Završno mjerenje	252,60	243,00	258,00	5,94	-1,28	1,75

Tablica 5: Tablica deskriptivne statistike

Prema tablici 5 deskriptivne statistike vidimo nekoliko anomalija u rezultatima. Primarno gledamo test 1000m trčanje gdje možemo vidjeti lošiji prosječni rezultat sudionika u finalnom rezultatu kontrastno inicijalnom. Kao što je prijašnje navedeno, ovaj test nam je bio zanimljiv zbog utjecaja primarno anaerobnog tipa treninga na parametre aerobnog kapaciteta što je test 1000m. Iz toga možemo zaključiti da powerlifting trening kroz 8 tjedana ne daje pozitivne napretke u aerobnom kapacitetu. Naprotiv, negativni trend rezultata ukazuje blago unazađenje rezultata pod pretpostavkom manjka treninga aerobnog kapaciteta. Također, na ovaj rezultat može utjecati faktor motivacije sudionika, te akumulirani umor kroz 8 tjedana težinskog treninga. Nadalje, Ostatak testova koji su usmjereni ka parametrima snage i jakosti pokazuju trendove pozitivnih promjena.

### **Wilcoxonov test uređenih parova**

Kod metoda obrade podatka koristio se Wilcoxonov test za obradu značajnosti razlike između inicijalne i finalne faze mjerenja. U tablici 6 se vidi test uređenih parova Wilcoxonova testa.

	T	Z	p
BMI	5,00	5,50	0,54
1000m trčanje	0,00	1,83	0,07
5RM čučanj	1,50	1,62	0,11
5RM potisak sa klupice	0,00	2,02	0,04
Sklekovi 2 min	0,00	1,83	0,07
Skok u dalj	0,00	1,83	0,07

*Tablica 6: Wilcoxonov test uređenih parova*

Iz tablice značajnosti utvrđujemo statistički značajnu razliku u testu 5RM potiska s klupice koja je ujedno jedina statistički značajna promjena u ovom radu te je u tablici x označena crvenim brojkama. Nadalje, u testovima 1000m trčanja, sklekova u 2 minute te skoka u dalj vidimo promjenu od 0.07 koja je približna statistički značajnoj promjeni. Ovaj rezultat ukazuje na mogućnost statistički značajnih promjena pri većom kontrolom okruženja studije ili dužim izlaganjem trenažnom procesu od 8 tjedana.

Ovo su također točke rasprave za buduće testiranje ovakvog tipa trening programa. Veća kontrola okruženja sudionika u smislu prehrane i odmora može uvelike utjecati na rezultate dobivene u ovoj studiji. Također, umanjivanje ograničavajućih faktora kod performansa tijela kao što je stres može unaprijediti kvalitetu dobivenog rezultata. Naposljetku, faktor motivacije tokom testiranja može također učvrstiti rezultate kako bi manjak iste imao što manji utjecaj.

## 6. Zaključak

Cilj ovog rada bio je utvrditi utjecaj osmotjednog powerlifting programa na parametre kondicijske pripreme kod treniranih rekreativaca. Sudjelovalo je 5 sudionika sa prijašnjim iskustvom ovakvog treninga. Kao parametre testiranja napretka smo koristili iduće testove: BMI, 1000m trčanje, skok u dalj, sklekovi u 2 min; 5RM čučanj te 5RM potisak s klupice. Mjerenja su uzeta inicijalno i finalno te međusobno uspoređena po završetku programa. Korišten je program 3 puta tjedno kroz 8 tjedana po principu treninga powerliftinga, dakle s fokusom na vježbe čučnja, mrtvog dizanja i potiska s klupice te njihovih pomoćnih vježbi. Inicijalni treninzi su poslužili za upoznavanje sa specifičnim zagrijavanjem i tehnikom potrebnom za ovu vrstu treninga. Trening je pratio princip progresivnog opterećenja, dok je inicijalno opterećenje namješteno prema rezultatima dobivenim u inicijalnim testiranjima. Rezultati su mješoviti, s jednim rezultatom koji ukazuje na pozitivne promjene ovakvog programa, dok su još 3 bliske statističkoj značajnosti, što ukazuje na mogućnost pozitivnih promjena u kontekstu razvijanja parametara kondicijske pripreme. Također, rezultat testa 1000m trčanja pokazuje blagi trend lošijeg rezultata što može značiti da ovakav tip treninga nije pogodan za razvoj aerobnih kapaciteta u kondicijskoj pripremi. Nadalje, ukoliko bi uvjeti rada bili kontroliraniji, te trening program dužeg trajanja, rezultati bliski statističkoj značajnosti imaju potencijal preći granicu značajnosti, te dokazati efektivnost ovakvog trening programa u razvoju više kondicijskih parametara. Ovo su ujedno i varijable čije promjene mogu utjecati na rezultate dobivene u ovom radu, te budući radovi ovakvog tipa mogu njihovom kontrolom dobiti kvalitetnije rezultate.

## 7. Literatura

1. Di Angelantonio E, Bhupathiraju S, Wormser D, Gao P, Kaptoge S, Berrington de Gonzalez A, et al. (August 2016). "Body-mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents". *Lancet*. 388 (10046): 776–86. doi:10.1016/S0140-6736(16)30175-1. PMC 4995441. PMID 27423262
2. Peterson MD, Pistilli E, Haff GG, Hoffman EP, Gordon PM. Progression of volume load and muscular adaptation during resistance exercise. *Eur J Appl Physiol*. 2011
3. Potach DH, Chu DA. Plyometric training. In: *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Baechle T.R., Earle R.W., ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2008. pp. 427–470.
4. Ikele, C.N., Ikele, I.T., Ojukwu, C.P., Ngwoke, E.O., Katchy, U.A., Okemuo, A.J., Mgbeojedo, U.G. and Kalu, M.E., 2020. Comparative analysis of the effects of abdominal crunch exercise and dead bug exercise on core stability of young adults. *Nigerian Journal of Medicine*, 29(4), pp.680-687.
5. Padulo, J., Laffaye, G., Chaouachi, A. and Chamari, K., 2015. Bench press exercise: the key points. *J Sports Med Phys Fitness*, 55(6), pp.604-8.
6. Comfort, Paul MSc, CSCS; Kasim, Peter. Optimizing Squat Technique. *Strength and Conditioning Journal* 29(6):p 10-13, December 2007.
7. McGuigan, Michael R.M.2; Wilson, Barry D.1. Biomechanical Analysis of the Deadlift. *Journal of Strength and Conditioning Research* 10(4):p 250-255, November 1996.
8. Ronai, Peter M.S., FACSM, ACSM-CEP, ACSM-EP, EIM Level III, CSCS. The Lat Pulldown. *ACSM's Health & Fitness Journal* 23(2):p 24-30, 3/4 2019. | DOI: 10.1249/FIT.0000000000000469
9. Ahtiainen, J.P., Pakarinen, A., Alen, M., Kraemer, W.J. and Häkkinen, K., 2003. Muscle hypertrophy, hormonal adaptations and strength development during strength training in strength-trained and untrained men. *European journal of applied physiology*, 89, pp.555-563.
10. Erskine, R.M., Fletcher, G. and Folland, J.P., 2014. The contribution of muscle hypertrophy to strength changes following resistance training. *European journal of applied physiology*, 114, pp.1239-1249.