

Metodika treninga za razvoj snage upotrebom slobodnih utega i sprava

Curač, David

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Kinesiology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:265:726719>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-22**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Kinesiology Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Kineziološki fakultet Osijek

Preddiplomski sveučilišni studij Kineziologija

David Curač

**METODIKA TRENINGA ZA RAZVOJ SNAGE UPOTREBOM
SLOBODNIH UTEGA I SPRAVA**

Završni rad

JMBAG: 0165076179

e- mail: dcurac@kifos.hr

Mentor: doc. dr. sc. Mijo Ćurić

Osijek, 2023.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Kinesiology Osijek
University undergraduate study of Kinesiology

David Curač

**TRAINING METHODOLOGY FOR STRENGTH
DEVELOPMENT USING FREE WEIGHTS AND WEIGHT
MACHINES**

Undergraduate thesis

Osijek, 2023.

IZJAVA

O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI, SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Kineziološkog fakulteta Osijek, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju „Narodne novine“ broj 123/03., 198/03., 105/04., 174/04., 2/07.-Odluka USRH, 46/07., 63/11., 94/13., 139/13., 101/14.-Odluka USRH, 60/15.-Odluka USRH i 131/17.).
3. Izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

Ime i prezime studenta/studentice: David Curač

JMBAG: 0165076179

Službeni e-mail: dcurac@kifos.hr

Naziv studija: preddiplomski sveučilišni studij Kineziologije

Naslov rada: Metodika treninga za razvoj snage upotrebom slobodnih utega i sprava

Mentor/mentorica završnog / diplomskog rada: doc. dr. sc. Mijo Ćurić

U Osijeku 30.08.2023. godine

Potpis _____



Metodika treninga za razvoj snage upotrebom slobodnih utega i sprava

SAŽETAK

Tjelesno vježbanje neizostavan je dio sadašnjice, izravno utječe na tjelesno i mentalno zdravlje čovjeka. Vježbanje slobodnim utezima razvilo se prije mnogo godina, a napretkom tehnologije pojavljuju se i fiksne sprave za vježbanje. Snaga pripada u kvantitativne motoričke sposobnosti te je u velikoj mjeri moguće utjecati na njezine određene oblike. Rad se bazira na načinima razvoja snage upotrebom slobodnih utega ili sprava, a primarni cilj je prikazati navedene načine kroz opisane vježbe u završnom radu.

Ključne riječi: snaga, tjelesno vježbanje, slobodni utezi, sprave, trening

Training methodology for strength development using free weights and weight machines

ABSTRACT

Physical exercise is an indispensable part of the present, it directly affects a person's physical and mental health. Exercise with free weights developed many years ago, and with the advancement of technology, fixed exercise machines are also appearing. Strength belongs to quantitative motor skills and it is possible to influence its specific forms to a large extent. The paper is based on ways of developing strength using free equipment or weight machines, and the primary goal is to show the mentioned methods through the described exercises in the final paper.

Keywords: strength, physical exercise, free weights, weight machines, training

SADRŽAJ

| | |
|--|----|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. TEORIJA METODIKE I TRENINGA | 2 |
| 3. RAZLIKA IZMEĐU SLOBODNIH UTEGA I SPRAVA | 4 |
| 4. MOTORIČKA SPOSOBNOST SNAGA | 6 |
| 4.1. Podjela snage | 6 |
| 4.1.1. <i>Sila mjerena dinamometrom</i> | 6 |
| 4.2.2. <i>Eksplozivna snaga</i> | 6 |
| 4.3.3. <i>Repetitivna snaga</i> | 8 |
| 4.4.4. <i>Statička snaga</i> | 9 |
| 5. METODIKA TRENINGA ZA RAZVOJ SNAGE UPOTREBOM SLOBODNIH UTEGA I SPRAVA | 10 |
| 6. TOPOLOŠKA PODJELA MIŠIĆNIH SKUPINA | 14 |
| 6.1. Mišići ruku i ramenog pojasa | 14 |
| 6.1.1. <i>Primjer vježbi za razvoj snage mišića ruku i ramenog pojasa</i> | 16 |
| 6.2. Mišići prsa | 18 |
| 6.2.1. <i>Primjer vježbi za razvoj snage prsnih mišića</i> | 19 |
| 6.3. Mišići leđa | 20 |
| 6.3.1. <i>Primjer vježbi za razvoj snage leđnih mišića</i> | 21 |
| 6.4. Mišići trbuha | 23 |
| 6.4.1. <i>Primjer vježbi za razvoj snage mišića trbuha</i> | 23 |
| 6.5. Mišići nogu | 24 |
| 6.5.1. <i>Primjer vježbi za razvoj snage nogu</i> | 26 |
| 7. ZAKLJUČAK | 28 |
| 8. LITERATURA | 29 |

1. UVOD

U svrhu povezanosti metodike i treninga Neljak (2013) navodi da metodika dolazi od grčkih riječi kinezis (kretanje, pokret), logos (znanost, nauka) i methodos (put, postupak), a metodiku je definirao kao znanstveno-nastavnu disciplinu koja proučava i primjenjuje zakonitosti kineziologije u području odgoja i obrazovanja.

Snaga se može razvijati vježbajući vlastitim tijelom, slobodnim utezima ili na spravama tj. trenažerima. Trening s opterećenjem predstavlja trening koji utječe na mišićnu hipertrofiju i utjecaj na odabrane oblike snage koji se razvija (Bajan, 2018). U ovom završnom radu naglasak je na zadnja dva oblika razvoja snage, a to su trening slobodnim utezima i trening na spravama. U svijetu fitnesa i kondicijskog treninga može se vidjeti da se ova dva načina treninga međusobno nadopunjuju dok s druge strane ima osoba koji treniraju jednim ili drugim načinom. Upotrebom i jedne i druge vrste treninga napredak u snazi neće izostati, izbor ovisi o stupnju znanja. Slobodni utezi predstavlja slobodnu kretnju utezima, odnosno ograničenje se ogleda u antropometrijskim karakteristikama, a sprave kontroliraju i fiksiraju pokret te jako dobro izoliraju pojedini mišić (Žure, 2022).

Snaga prema Jurko, Čular, Badrić i Sporiš (2015) pripada u kvantitativne motoričke sposobnosti uz brzinu, izdržljivost, i gibljivost. Milanović (2010:346) govori da se snaga može definirati kao maksimalna kontrolirana mišićna sila koju sportaš može proizvesti u dinamičnom ili izometričkom načinu mišićnog rada, ali uz kriterij da generira maksimalnu mišićnu silu u što kraćem vremenu. Snaga se dijeli na silu mjerenu dinamometrom, eksplozivnu snagu, repetitivnu snagu, statičku snagu, a metode razvijanja snage prema porijeklu sustava treninga, prema obliku mišićne kontrakcije, prema veličini opterećenja.

Mišići su glavni pokretači tijela, kontrolirani putem živčanog sustava. Prepoznati su kao poprečno-prugasti mišići, a s kostima su spojeni putem tetive. Početak mišića naziva se polazište, a kraj mišića hvatište (Pocrnić, 2014).

Autori navode različite podjele mišića, a u svrhu izrade rada izabrana je topološka podjela. Dijele se na mišić ruku i ramenog pojasa, mišić prsa, mišić leđa, mišić trbuha, mišić nogu.

2. TEORIJA METODIKE I TRENINGA

Opći pojma metodike odnosi se na sve znanosti koje su dio obrazovnog procesa poput: prirodnih znanosti, društvenih znanosti, ali i tehničkih znanosti (Bognar i Matijević, 2005).

Metodika sporta obuhvaća metode i modele postupaka za usmjeravanje uvažavajući zakonitosti rasta i razvoja i predodređenosti za određeni sport, te metode i modele sadržaja sporta i trenažnih operatora (Jurko i sur., 2015).

Riječ trening dolazi od latinske riječi *trehere* što znači vući/ izvlačiti, a koristila se za izvlačenje konja iz staje s cilj podučavanja za trke. Tijekom 6. st. pr. Kr. Zabilježeni su oblici razvoja snage tijekom podizanja teškog kamena, međutim nisu bili isti obrasci kretanja. Prvom Grku kojem se pripisuje sustavni napredak u treningu bio je Milon koji je svakodnevno nosio tele na leđima dok nije doseglo punu veličinu bika.

Najraniji oblik bodybuilding treninga prepoznaje se u Sparti, a trening je bio vojno orijentiran. Koristili su težu zaštitnu opremu nego što bi to ona bila u borbi s ciljem povećanja mišićne mase.

Renesanso razdoblje je uvelike pridonijelo razvoju snage. Tijekom tog razdoblja navodi se teret kao glavni alat za poboljšanje snage s ciljem što veće učinkovitosti u ratovanju. Razdoblje Olimpijskih Igara od 1960. – 1968. zahvaćeno je izometrijskim treningom zbog svoje učinkovitosti u poboljšanju snage.

Razvijanjem svijeta i napretkom tehnologije dolazi do napretka i u načinu treniranja, pojavljuju se novi principi treninga poput periodizacije, principa superkompencije i planiranog odmora. Uz sve navedeno, definirao se i trening kao proces kojeg čine trenažni operatori koji su usklađeni sa ciljevima sportske pripreme u određenim ciklusima uz proaktivnost pojedinca. Trening je vrlo zahtjevan psihički proces jer se dosežu visoke razine napora (Jurko i sur., 2015).

Metodika sportskog treninga odgovara na sva pitanja koja se odnose na strukturu trenažnih operatora kao podražaja, a utječu na kondicijske sposobnosti sportaša. Mora pružiti jasne odgovore na pitanja kako se planiraju i primjenjuju trenažni operatori (Milanović, 2013).

Teorija treninga je znanstveno–nastavna disciplina koja proučava kineziološke, antropološke, metodološke i metodičke zakonitosti planiranja, programiranja i kontrole treninga (Milanović, 1997).

Kao ciljeve teorije treninga Milanović (2013) navodi:

- proučavanje ustroja, razvoja i funkcioniranje sporta
- proučavanje strukturnih, biomehaničkih i funkcionalnih komponenti, motoričkih sposobnosti, osobina, te dijagnostičkih postupaka za utvrđivanje stanja
- selektiranje potencijalnih sportaša uz uvažavanje nasljednih i okolinskih čimbenika
- spoznaja o procesima dugoročne sportske specijalizacije na temelju planiranja, programiranja i kontrole transformacijskih procesa uz poštovanje bioloških i metodičkih principa

3. RAZLIKA IZMEĐU SLOBODNIH UTEGA I SPRAVA

Trening s opterećenjem predstavlja trening koji utječe na mišićnu hipertrofiju i utjecaj na određene oblike snage koje se razvijaju (Bajan, 2018). Opterećenje je otpor organizma pri svladavanju vlastitim mišićima ili rad koji organizam obavlja mišićnom aktivnošću. Izražava se jedinicama sile, mase, rada i snage, razinom frekvencije srca ili potrošnjom energije (Heimer i Jaklinović, Fressl, 2006).

Stupac (2018) prema ACSM (American college of sports medicine) vježbanje je podijelio na:

- vježbe aerobne izdržljivosti
- vježbe s opterećenjem
- vježbe fleksibilnosti
- neuromotoričke vježbe

Bilo koji oblik tjelesne aktivnost igra vrlo važnu ulogu u čovjekovom životu te postaje sve važnija u zaštiti biološkog i psiho-socijalnog zdravlja. Pridonosi značajnijem korištenju slobodnog vremena, učinkovitijem odmoru, unapređenju zdravlja, očuvanju i prevenciji motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te emocionalne stabilnosti s kojima se suvremeni čovjek svakodnevno susreće (Bartoluci i Škorić, 2011).

Slobodni utezi (Slika 1.) predstavlja slobodnu kretanju utezima, odnosno ograničenje se ogleda u antropometrijskim karakteristikama, a sprave (Slika 2.) kontroliraju i fiksiraju pokret te jako dobro izoliraju pojedini mišić (Žure, 2022). Slobodni utezi ili utezi koji nisu fiksirani opisuju se kao pokret u trodimenzionalnom prostoru s opterećenjem. Najčešći oblik slobodnog utega su bučice, šipke, medicinske lopte, girje, elastične trake, zglobovi te ljudsko tijelo kao samostalno opterećenje (Bajan, 2018).



Slika 1. prikaz jedne od mogućnosti slobodnog utega (preuzeto s:
<https://www.koloseum.org/wp-content/uploads/2014/10/stalak-za-bucice.jpg>)



Slika 2. prikaz jedne od mogućih sprava (preuzeto s: <https://bluegym.hr/wp-content/uploads/2017/11/IF8101-2011.jpg>)

Trening slobodnim utezima i na spravama se navodi kao 2 oblika vježbanja. Nijedan oblik vježbanja nije netočan, međutim može se koristiti u različitim fazama. Upotrebom i jedne i druge vrste treninga napredak u snazi neće izostati, izbor ovisi o stupnju znanja, tjelesnoj spremi, osobnim preferencijama i dostupnoj opremi (Žure, 2022).

Žure (2022) govori da će oba načina vježbanja poboljšati zdravstveno stanje i utjecati na ciljane sposobnosti. Za mišićnu hipertrofiju pogodne su vježbe anaerobnog tipa visokog intenziteta, a s ciljem poboljšanja zdravlja primjenjuju se vježbe aerobnog tipa nižeg intenziteta. Također, isti autor navodi da je glavni benefit slobodnih utega eksplozivna snaga, motoričke vještine, i proizvodnja endogenih hormona, a kao glavnu prednost sprava navodi olakšavanje izvedbe, kontrola pokreta i izolacija ciljanih skupina mišića.

Bajan (2018) kao glavni nedostatak vježbanja sa slobodnim utezima navodi savladavanje forme i balans, izolacija pojedinih mišićnih skupina te krivo izvođenje vježbi. Korištenjem sprava upravo se navodi izolacija mišića kao nedostatak jer potpuno isključuje druge mišiće (Žure, 2022).

4. MOTORIČKA SPOSOBNOST SNAGA

Snaga prema Jurko, Čular, Badrić i Sporiš (2015) pripada u kvantitativne motoričke sposobnosti uz brzinu, izdržljivost, i gibljivost.

Milanović (2010:346) govori da se snaga može definirati kao maksimalna kontrolirana mišićna sila koju sportaš može proizvesti u dinamičnom ili izometričkom načinu mišićnog rada, ali uz kriterij da generira maksimalnu mišićnu silu u što kraćem vremenu

4.1. Podjela snage

Sekulić i Metikoš (2007) podijelili su snagu na:

- silu mjerenu dinamometrom
- eksplozivnu snagu
- repetitivni snagu
- statičku snagu

4.1.1. Sila mjerena dinamometrom

Prema navedenim autorima (2007) sila mjerena dinamometrom je sposobnost pobuđivanja maksimalnog broja motoričkih jedinica s ciljem postizanja sile uz savladavanje nesavladivog otpora.

Koristi se u slučaju savladavanja prepreka ili otpora koji se ne može savladati, npr. guranje nepomičnog objekta.

Navedena snaga neće bit tema završnog rada te se u daljnjem tekstu neće obrađivati.

4.2.2. Eksplozivna snaga

Eksplozivna snaga predstavlja sposobnost proizvodnje maksimalne sile u što kraćem vremenu, npr. maksimalan vertikalni skok. Takva vrsta snage ima jako velik koeficijent urođenosti, a iznosi 0,80. Ova vrsta snage ima široku primjenu u atletici, ali i u borilačkim sportovima. Razvoj eksplozivne snage treba poticati od najranije dobi, ali uz vježbe s nižim rizikom ozljeda (Čubrić, 2021). Sekulić (2015) navodi da je eksplozivna snaga određena maksimalnim energetske potencijalom i brzini izvođenja pokreta.

Eksplozivna snaga može se prepoznati kao (Gardašević i Bjelica, 2013:212):

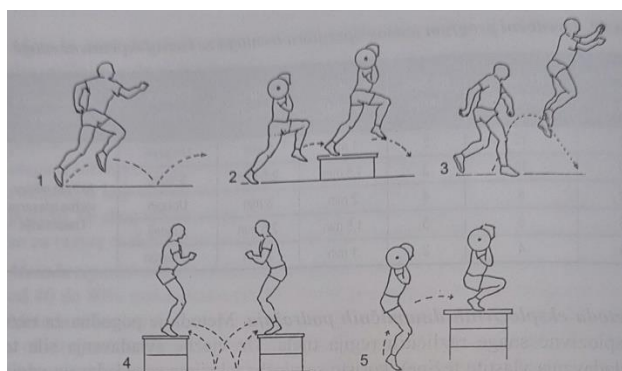
- tipa skoka
- tipa sprinta
- tipa bacanja
- tipa dizanja/udarca

Milanović (2013) navodi da za razvoj eksplozivne snage potrebno je primijeniti metodu visoko intenzivnog rada 70-90% od 1RM, 6-3 ponavljanja, 4-6 serija po vježbi sa pauzama 4-5 min između serija, a tempo izvođenja mora biti eksplozivan.

| Metoda eksplozivnih dinamičkih podražaja | |
|--|------------------------------|
| Intenzitet – vanjsko opterećenje u % | 50 - 70 |
| Broj ponavljanja | 8-4 |
| Broj serija po vježbi | 4-5 |
| Trajanje odmora u minutama | 3-5 |
| Broj vježbi na treningu | 3-4 |
| Tempo izvođenja | Eksplozivan |
| Aktivnost u pauzi | Vježbe istezanja i opuštanja |

Tablica 1. primjena metode eksplozivnih dinamičkih podražaja prema Milanoviću (2013)

U svrhu razvoja eksplozivne snage izvode se pliometrijski skokovi (Slika 3.). Predstavlja rad da vrijeme između ekscentričnog i koncentričnog dijela bude što kraći, odnosno nakon doskoka izvršiti što brži odraz (Milanović, 2013).



Slika 3. primjer vježbi pliometrije (preuzeto: Milanović, 2013)

4.3.3. Repetitivna snaga

Sekulić i Metikoš (2007:212) govore da repetitivna snaga predstavlja sposobnost ponavljanja motoričkih kretnji, a određena je medijalnim i submaksimalnim opterećenjem u određenom razdoblju.

Repetitivna snaga se dijeli (Milanović, 2013):

- apsolutnu- savladavanje vanjskog opterećenja
- relativnu- savladavanje težine vlastitog tijela

Milanović (2013) navodi metodu ekstenzivnog rada najoptimalniju za razvoj repetitivne snage uz 40-60 % 1RM, 15-0 ponavljanja, 7-9 serija po vježbi sa pauzama 45-90 sekundi uz umjeren do ubrzan-standardan ili varijabilan tempo.

Sekulić (2015) ukazuje da trening repetitivne snage podražuje 2 sustava treninga, muskulature i živčane strukture. Navodi 3 metode za razvoj repetitivne snage:

- standardna metoda
- intenzivna metoda
- ekstenzivna metoda

| | Standardna | Ekstenzivna | Intenzivna |
|-----------------------------|------------|----------------|------------|
| Tempo rada | umjeren | umjeren | umjeren |
| Opterećenje u % od 1RM | 80 | 60-70 | 85-95 |
| Broj ponavljanja | 7-10 | 12-20 | 5-8 |
| Broj serija po vježbi | 3-5 | 3-5 | 3-5 |
| Odmor | 3-5 min | 60-120 sekundi | 3 min |
| Broj vježbi | 5-8 | 5-8 | 5-8 |
| Frekvencija treninga tjedno | 2-4 | 2-4 | 2-4 |

Tablica 2. razlike između standardne, ekstenzivne i intenzivne metode (Sekulić, 2015)

4.4.4. Statička snaga

Prema (Sekulić i Metikoš 2007) izometrička snaga je sposobnost održavanja mišićne skraćivosti što je duže moguće, a rezultira održavanjem zauzetog položaja.

Dijeli se isto kao i repetitivna snaga:

- apsolutnu- savladavanje vanjskog opterećenja
- relativnu- savladavanje težine vlastitog tijela

| Metoda rada | Metoda maksimalnih izometričkih napreznja |
|-------------------------|---|
| Vanjsko opterećenje % | 100 |
| Broj ponavljanja | 2-3 |
| Broj serija po vježbi | 5 |
| Odmor | 5 min |
| Broj vježbi na treningu | 3 |
| Tempo izvođenja | Eksplozivan |
| Sadržaj u pauzi | Istezanje, relaksacije i opuštanje |

Tablica 3. primjena metode maksimalnih napreznja prema Milanović (2013)

5. METODIKA TRENINGA ZA RAZVOJ SNAGE UPOTREBOM SLOBODNIH UTEGA I SPRAVA

Sekulić i Metikoš (2007) podijelili su metode treninga na 3 načina:

1. prema porijeklu sustava treninga
 2. prema obliku mišićne kontrakcije
 3. prema veličini opterećenja
1. prema porijeklu sustava treninga:
 - a) Bodybuilding sustav

Iako smatran da je zadužen isključivo za izgradnju mišića. Zapravo je jako pogodan za izgradnju snage. Konstantno skraćivanje i izduživanje mišića u optimalnom broju pokreta i s optimalnom kilažom izaziva hipertrofiju (Slika 4.). U ovom sustavu treninga sprave i slobodni utezi su najviše zastupljeni. Takav sustav treniranja utječe na razvoj snage i izgradnju mišićne mase. Zbog specifičnih obrasca pokreta i opetovanih kretnji slobodni utezi i sprave čine srž treninga. Bodybuilding sustav je vrlo zahtjevan i precizan jer zahtjeva dobro poznavanje anatomije i biomehanike, a velika je prednost što ga mogu koristiti i starije dobne skupine. Osobe koje se bave bodybuilding sustavom vježbanja jako dobro izoliraju pojedinu mišićnu skupinu i omogućuju konstantnu progresiju u treningu. Uz pomoć sprava tehnika izvođenja se ne dovodi u opasnost, međutim za upotrebu slobodnih utega treba određeno iskustvo. Pogodne godine za učenje obrasca kretanja je pubertetska dob. Starenjem ovakav sustav vježbanja sve više dolazi do izražaja jer ne zahtjeva kompleksne strukture kretanja te je široko dostupan.



Slika 4. prikaz vježbača bodybuilding sustavom koji ciljano izaziva hipertrofiju
(preuzeto s: <https://www.oldschoollabs.com/wp-content/uploads/2020/07/Cut-Looking-Person.jpg>)

b) Lakoatletski sustav

Ovakav sustav vježbanja pogodan je za razvoj eksplozivne snage, a izmislili su ga atletičari. Sadrži veliki broj kompleksnih struktura kretanja uz upotrebu optimalnog opterećenja. Sadrži različite vrste ubrzanja, sprinteva, skokova, poskoka, i bacanja (Slika 5.) te specifične vježbe za razvoj eksplozivne snage. Prije nego li se krene razvijati eksplozivna snaga upotrebom opterećenja, potrebno je jako dobro poznavati kretne strukture s ciljem izbjegavanja ozljeda. S obzirom da su kretne strukture kompleksne i mogućnost ozljeđivanja velika, potrebno je jako puno vremena provesti u fazi usvajanja i usavršavanja. Pogodna dob za učenje kretnih struktura je prije početka puberteta. Ovakav sustav treninga je specifičan i usko vezan uz pojedini sport ovisno o strukturi kretanja. Može se primijeniti u mlađim dobnim kategorijama isključivo ako je sadržaj dobro izabran.



Slika 5. prikaz vježbača lakoatletskim sustavom s ciljem razvoja eksplozivne snage (preuzeto s: <https://www.biciklizam.ba/wp-content/uploads/2019/02/Box-Jump.jpg>)

c) Teško atletski sustav

Najpogodniji sustav za razvoj specifične snage i to eksplozivne. Razvili su ga vježbači bodybuilding sustava vježbanja. Ovakav sustav vježbanja vrlo je kompleksan (Slika 6.) i potrebno je dugo vremena da bi se savladao. Tehnika je kompleksna i mora biti izvedena jako dobro. Ukoliko tehnika ili određeni dijelovi lokomotornog sustava nisu na zadovoljavajućoj razini, vježbač neće moći podići određenu kilažu ili će se ozlijediti. Zbog benefita u razvoju eksplozivne snage, ovakav trening koristi se gotovo u svim sportovima, a učenje kretne strukture kreće u pubertetskoj dobi.



Slika 6. prikaz teško atletskog sustava vježbanja primjenom vježbe nabačaj i izbačaj

(preuzeto s:

<http://www.realx3mforum.com/smf/index.php?PHPSESSID=der7jpojgl3ibkit2ccd22qj45&action=dlattach;topic=125.0;attach=465;image>)

Sva 3 sustava imaju svoje prednosti i mane. Bodybuilding sustav se lako uči i jednostavan je, međutim siromašan je kretnim strukturama pa iz tog razloga nije očekivan kompletan motorički napredak. Lakoatletski sustav potiče jako dobar motorički napredak, međutim nije primjeren za osobe starije životne dobi. Teškoatletski sustav pogodan je za veliku većinu sportova, ali je jako kompleksan za izvođenje i lako dolazi od ozljeđivanja (Sekulić i Metikoš, 2007).

2. prema obliku mišićne kontrakcije

- a) Izotonička- dijeli se na izduljivane i skraćivanje glave mišića. Ekscentrična kontrakcija uzrokuje izduljivanje mišića, a sila mišića je manja od vanjskog opterećenja, naziva se negativni dio pokreta. Koncentrična kontrakcija uzorkuje skraćivanje mišića, a sila mišića je veća od vanjskog opterećenja, naziva se pozitivni dio pokreta
- b) Izometrička kontrakcija- sila mišića je jednaka vanjskom opterećenju, a mišić ostaje u kontrahiranom položaju (Sporiš i sur. 2015). Otpor koji se savladava i sila unutar mišića su jednaki. Primarno se koristi u treningu statičke snage, npr. plank.
- c) Ekscentrična- ne savladava se suprotstavljena sila jer je veća nego što ju mišić može proizvesti. Tijekom izvođenja mišić je u punoj ekscentričnoj (Slika 7.) kontrakciji.

3. prema veličini opterećenja

- a) medijalno opterećenje- koriste se opterećenja 50-70 % 1RM, pogodna metoda za repetitivnu snagu, ali uz eksplozivni moment utječe i na eksplozivnu snagu
- b) submaksimalno opterećenje- koriste se opterećenja 70-90% 1RM, pogodna metoda za repetitivnu snagu, ali će utjecati i na maksimalnu snagu
- c) maksimalno opterećenje- koriste se opterećenja 90-100% 1RM, najveći pomak u maksimalnoj snazi, međutim učinak se može ostvariti i u eksplozivnoj snazi
- d) supramaksimalno opterećenje- koriste se opterećenja od 110-120% 1RM, koristi se samo za ekscentričnu fazu rada (fazu propadanja utega), a izravno utječe na silu mjerenu dinamometrom (Sekulić i Metikoš 2007).

6. TOPOLOŠKA PODJELA MIŠIĆNIH SKUPINA

Skeletni mišići su glavni pokretači ljudskog tijela kontrolirani putem živčanog sustava. Prepoznati su kao poprečno-prugasti mišići, a s kostima su spojeni putem tetive. Početak mišića naziva se polazište, a kraj mišića hvatište. Može se protezati kroz jednog ili više zglobova (Pocrnić, 2014). Mišić je konstruiran od glave, trbuha i tetiva koje čine završetak mišića. Pokret mišića događa se na poticaj motoričkih živaca te dolazi do skraćivanja mišića, odnosno kontrakcije (Keros i sur., 1999).

Podjela mišića prema Keros, Pećina i Ivančica-Košuta (1999):

- pregibači
- ispružači
- primiciači
- odmicači
- okretači
- zapirači

Jukić i Marković (2005) podijelili su mišiće s obzirom na funkciju:

- agonisti- mišić koji vrši pokret, odnosno najviše djeluje u pokretu
- sinergisti- nalaze se na istoj strani poluge i pomažu agonistima
- antagonisti- nalaze se na suprotnoj strani poluge, te djeluju obrnuto od agonista. Ukoliko se agonist izdužuje, antagonist se skraćuje
- stabilizatori- stabiliziraju tijelo, ali ne vrše pokret

Glavna podjela za ovaj završni rad koju navodi Prnjak (2017), podjela prema topološkoj regiji:

1. mišići ruku i ramenog pojasa
2. mišići prsa
3. mišići leđa
4. mišići trbuha
5. mišići nogu

6.1. Mišići ruku i ramenog pojasa

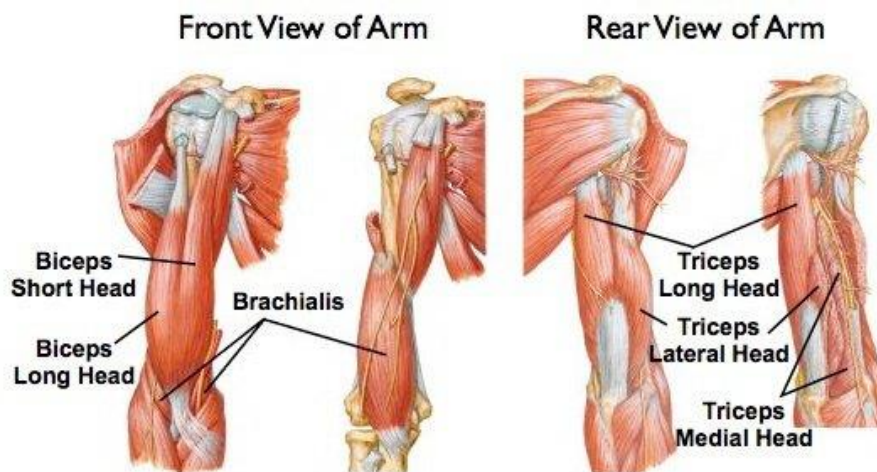
Mišići ruku i ramenog pojasa dijele se na mišiće, podlaktice, nadlaktice i ramena.

U svrhu izrade završnog rada mišići podlaktice nisu bitni te se neće obrađivati.

Mišiće nadlaktice čine mišići prednje i stražnje strane (Slika 8.). Na prednjoj strani nalazi se dvoglavi mišić nadlaktice (m. biceps brachii), dok se sa stražnje strane nalazi troglavi mišić nadlaktice (m. triceps brachii).

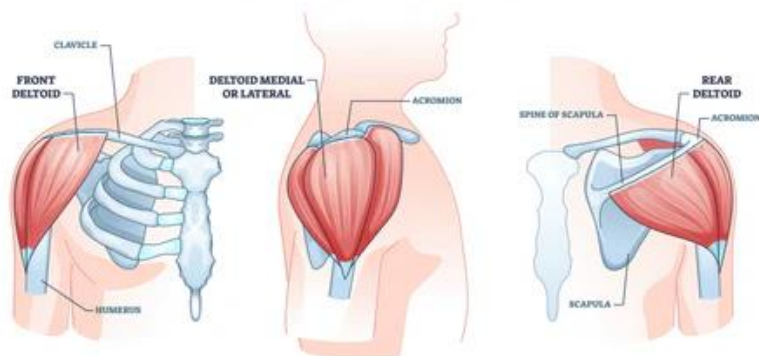
Dvoglavi mišić nadlaktice tvori se od duže i kraće glave, a vrši pregib ruku u zglobu lakta i usmjerava dlan prema gore. Duža glava odmiče, a kraća primiče ruku u ramenom zglobu (Lujanac, 2018). Duga glava počinje s kvržice iznad zglobne površine tetivom koja se spušta između velike i male kvrge, a kratka glava s kratkom tetivom kljunastog nastavka (Šehić, 2020).

Troglavi mišić nadlaktice tvori se od 2 kraće i jedne duže glave. Pruža ruku u zglobu lakta te povlači ruku u ramenu (Pavić, 2019). Duga glava počinje s kvržice ispod brida lopatične zglobne površine, a kraće glave počinju sa nadlaktične kosti (Vujnović, 2017).



Slika 8. prikaz mišića nadlaktice s anteriorne i posteriorne strane (preuzeto s: <https://qph.cf2.quoracdn.net/main-qimg-23b6cb4f89ad4c377578d49b9e2e71be-lq>)

Kao glavni mišić ramena navodi se deltoidni mišić (Slika 9.) (m. deltoideus) te će se jedini obrađivati. Svrha mu je abdukcija ruke i oblikovanje ramena (Prnjak, 2018). Vršiti podizanje i odmicanje nadlaktice od tijela (Lujanac, 2018). Njegova vlakana počinju s ključne kosti, akromiona i lopatice, hvataju se u snop i vežu za nadlaktičnu kost (Vujnović, 2017).

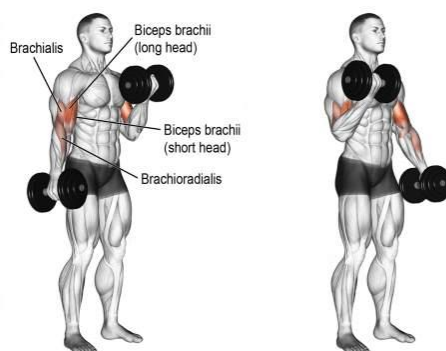


Slika 9. deltoidni mišić s anteriorne, posteriorne i lateralne strane (preuzeto s: https://cdn.shopify.com/s/files/1/0761/9521/files/Deltoid_Muscles_Image_1_480x480.png?v=1660742029)

6.1.1. Primjer vježbi za razvoj snage mišića ruku i ramenog pojasa

Vježba 1: biceps pregib (Slika 10.)

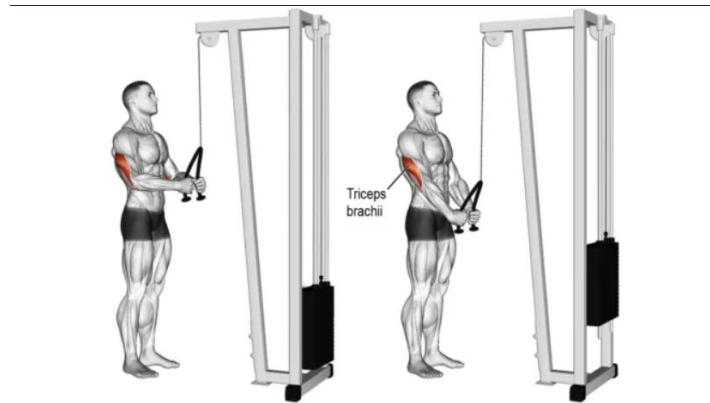
Laktovi su spojeni uz tijelo, stopala u širini kukova čvrsto postavljena na tlo. Naizmjenično se rotira bučica u zglobu dlana iz neutralne pozicije do pozicije pothvata. Agonist je m. biceps brachii.



Slika 10. Biceps pregib slobodnim utezima (preuzeto s: https://hr.the-nutrition.com/portal_data/graphics/articles/99_main_image_369099.jpg)

Vježba 2: triceps ekstenzija pomoću kablova (Slika 11.)

Stopala su u širini kukova, a laktovi spojeni uz tijelo. Uže se hvata za predviđeno mjesto, radi se blagi pretklon i uže se potiskuje prema kukovima. Agonist je m. triceps brachii.

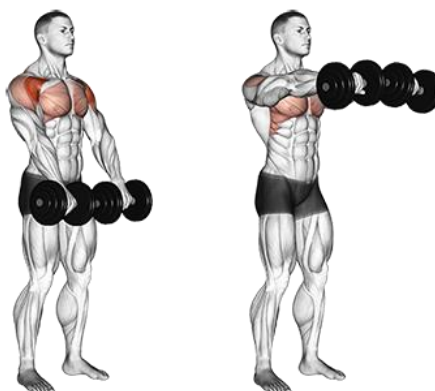


Slika 11. triceps ekstenzija pomoću sprave (preuzeto s:

<https://i0.wp.com/www.fitliferegime.com/wp-content/uploads/2021/06/Rope-Triceps-Extension.jpg?w=660&ssl=1>).

Vježba 3: predručenje bučicama (Slika 12.)

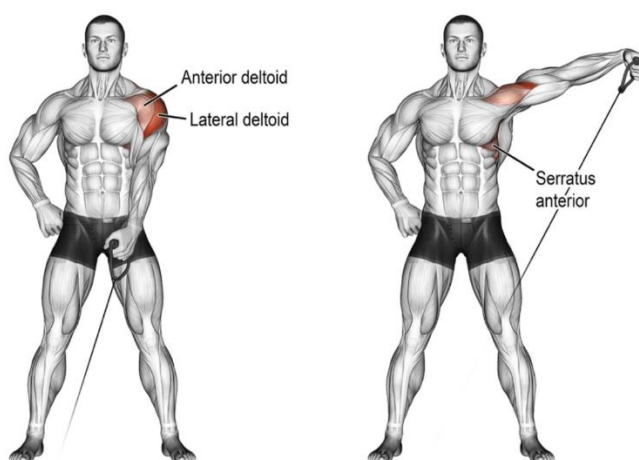
Stav u širini ramena, bučice su ispred tijela i podižu se do visine ramena. Agonist je prednji dio deltoidnog mišića uz gornji dio pectoralisa.



Slika 12. predručenje bučicama pomoću slobodnih utega (preuzeto s: <https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/5ffcea9416aee143500ea103/1637855531895-S211F13OLNQFYHNGIRAX/Standing%2BDumbbell%2BFront%2BRaises.png>)

Vježba 4: lateralno odručenje pomoću sprave (Slika 13.)

Raskoračni stav širi od širine ramena s čvrstim uporom o tlo, radi se odručenje do visine ramena i ruka se udaljava od tijela lateralno, primarno se utječe na lateralnu glavu deltoidnog mišića.



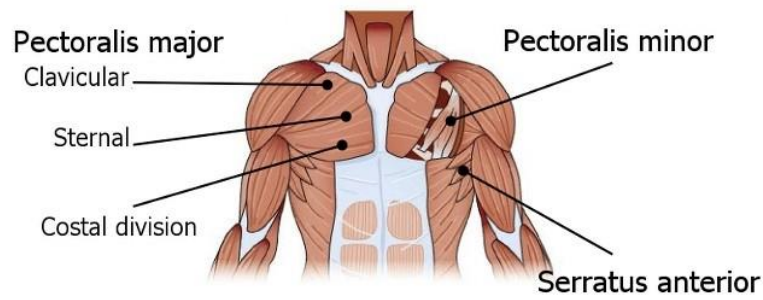
Slika 13. odručenje pomoću sprave (preuzeto s: <https://www.fitliferegime.com/wp-content/uploads/2021/08/One-Arm-Cable-Lateral-Raise.jpg>).

6.2. Mišići prsa

Mišići prsa (Slika 14.) se nalaze iznad abdomena, a ispod vrata na anteriornoj strani tijela.

Najveću aktivaciju imaju (Lujanac, 2018):

1. veliki prsni mišić, m. pectoralis major- svrha mu je adukcija nadlaktice i zakretanje prema unutra. Polazi s ključne kosti, rebra i prsne kosti te se hvata za humerus
2. mali prsni mišić, m. pectoralis minor- vrši depresiju ramena i stabilizira lopaticu. Polazi s 2-5 rebra i hvata se za lopaticu
3. prednji nazupčani mišić, m. serratus anterior- vrši elevaciju i rotiranje lopatice. Polazi s rebra te se veže za medijalni rub lopatice (Keros i sur. 1999).

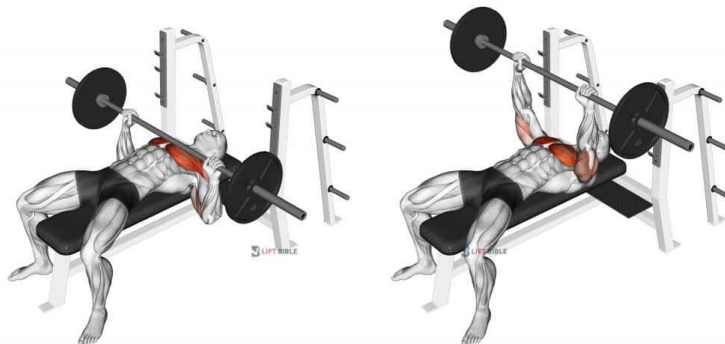


Slika 14. prikaz anatomije prsa (preuzeto s: https://www.the-nutrition.com/portal_data/graphics/articles/prsa%20anatomija_640x411%20%281%29.jpg)

6.2.1. Primjer vježbi za razvoj snage prsnih mišića

Vježba 1: potisak s ravne klupe (Slika 15.)

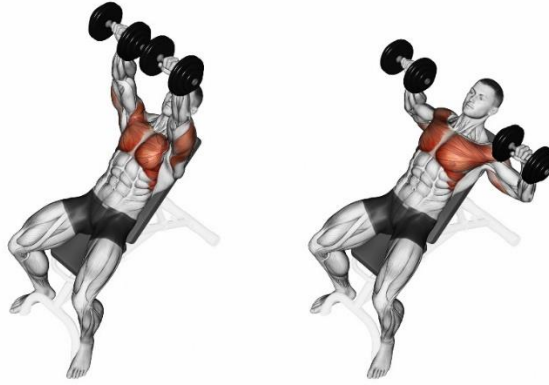
Izvodi se na način da vježbač ima 5 stabilnih točaka: oba stopala, donji dio leđa i kukovi te gornji dio leđa i vrat u produžetku s glavom. Šipka se hvata malo šire od širine ramena te se izvodi primicanje lopatica. Šipka se u luku spušta do visine mamila, laktovi su pod kutom od 45 stupnjeva u odnosu na trup i podiže do visine očiju. Glavni agonist i primaran utjecaj je na m. pectoralis.



Slika 15. potisak s ravne klupe pomoću sprave (preuzeto s: <https://homegymreview.co.uk/wp-content/uploads/2020/12/00251101-Barbell-Bench-Press-Chest-Guide-1024x507.jpg>)

Vježba 2: potisak s kose klupe (Slika 16.)

Izvodi se istim principom kao i potisak pomoću šipke, jedina razlika je što se svaki uteg hvata posebno.



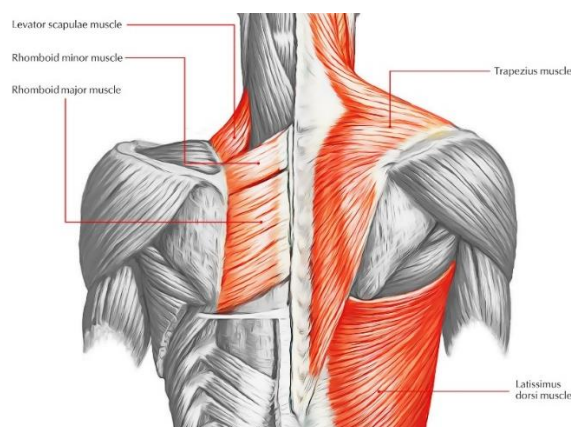
Slika 16. potisak s kose klupe pomoću slobodnih utega (preuzeto s: <https://www.bodybuildingmealplan.com/wp-content/uploads/Dumbbell-Incline-Bench-Press-scaled.jpg>)

6.3. Mišići leđa

Leđni mišići (Slika 17.) fiksiraju i čuvaju kralježnicu prilikom izvođenja različitih položaja i statičkih vježbi. Nalaze se sa posteriorne strane tijela, a protežu se od ramena do križne kosti (Prnjak, 2017).

Dijele se na površinske i dubinske, a za izradu rada bitni su (Prnjak, 2017):

1. trapezni mišić, m. trapezius- svrha mu je elevacija ramena i adukcija lopatice. Polazište se nalazi na vratnim i prsnim kralješcima, a hvatište na clavicali i scapuli (Keros i sur. 1999).
2. najširi leđni mišić, m. latissimus dorsi- primiče ruku i zakreće prema natrag. Trokutastog oblika, a počinje sa šiljastih nastavaka zadnjih 6 prsnih kralježaka. Hvatište se nalazi na humerusu (Vujnović, 2017).
3. romboidni mišići, mali i veliki, m. rhomboideus major et minor- vrši povlačenje lopatice prema gore i prema središtu tijela
4. podizač lopatice, m. levator scapulae
5. upravljač kralježnice, m. erector spinae- jedini dubinski mišić od navedenih.

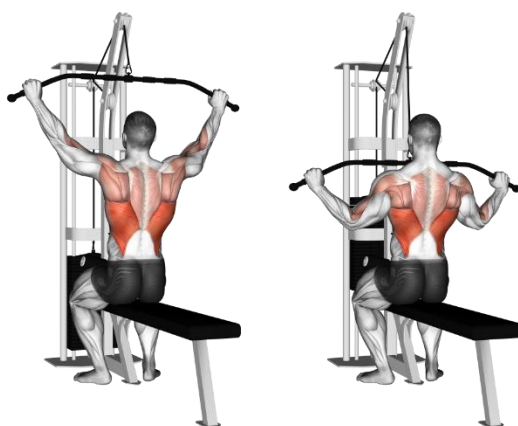


Slika 17. anatomija leđa (preuzeto s: <https://www.earthslab.com/wp-content/uploads/2017/09/superficial-layer.jpg>)

6.3.1. Primjer vježbi za razvoj snage leđnih mišića

Vježba 1: Vertikalno povlačenje na lat spravi (Slika 18.)

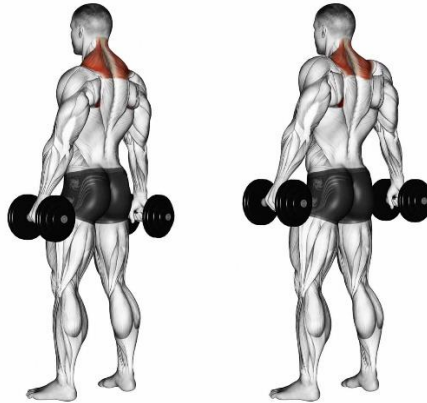
Vježbač izvodi pokret na način da sjedi te gornji i donji dio trupa tvore kut od 90 stupnjeva u području kuka. Hvat je širi od širine ramena, a šipka se spušta do visine mamila. Glavni pokretač i izravan utjecaj je na m. latissimus dorsi.



Slika 18. prikaz vježbe za aktivaciju m. latissimus dorsi pomoću sprave (preuzeto s: <https://www.inspireusafoundation.org/wp-content/uploads/2021/10/lat-pulldown-1024x797.png>)

Vježba 2: Slijeganje ramenima (Slika 19.)

Raskoračni stav u širini kukova, a bučice se nalaze pored tijela. Vježbač izvodi pokret na način da ramena podiže prema gore ka glavi s ciljem aktivacije agonista m. trapeziusa.

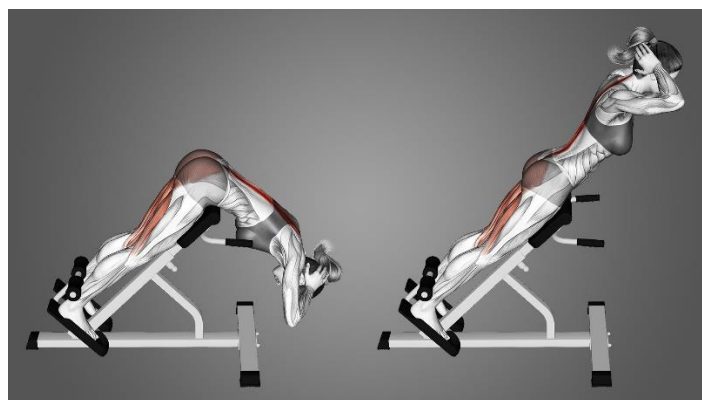


Slika 19. Prikaz slijeganja ramenima (preuzeto s:

<https://www.bodybuildingmealplan.com/wp-content/uploads/Dumbbell-Shrugs-1200x1200.jpg>)

Vježba 3: leđna ekstenzija (Slika 20.)

Vježbač legne na klupu na način da je glavom okrenut prema podu. Spušta se na način da gornji dio je 45 stupnjeva nagnuto u odnosu na ostatak tijela te se podiže u ispravan položaj. M. erector spinae je glavni pokretač prilikom izvedbe vježbe.



Slika 20. prikaz izvedbe leđne ekstenzije (preuzeto s:

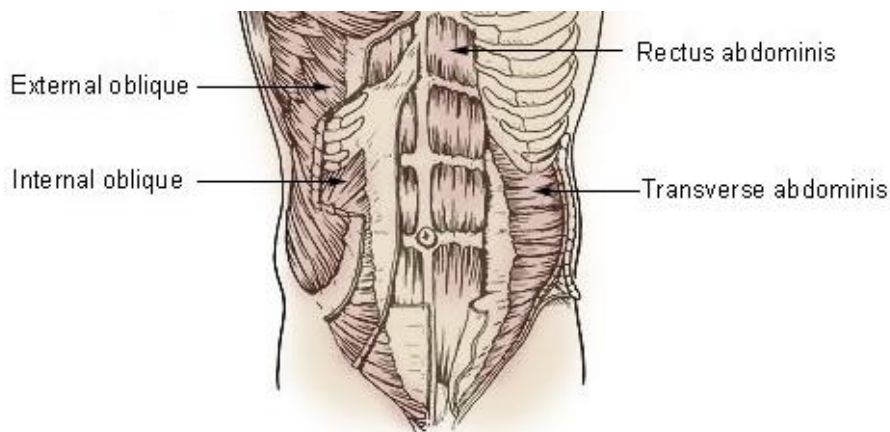
<https://www.inspireusafoundation.org/wp-content/uploads/2022/05/back-extension-benefits.jpg>)

6.4. Mišići trbuha

Mišići trbuha (Slika 21.) nalaze se ispod prsa a protežu se do zdjelice. Štite unutarnje organe i fiksiraju kralježnicu, također sudjeluju u pokretima trupa (Prnjak, 2017).

Bitno je napomenuti sljedeće mišiće (Keros i sur. 1999):

1. ravni trbušni mišić, m. rectus abdominis- ima ulogu u pregibu trupa i disanju. Polazište se nalazi na hrskavici od petog do sedmog rebra i ksifoidnog nastavka i hvata se za preponsku kost.
2. poprečni trbušni mišić, m. transversus abdominis- suzuje određene cjevaste organe i pomaže tijekom snažnog izdisaja
3. dubinski kosi, m. obliquus internus abdominis- omogućuje pregib prema naprijed i lateralno i lateralnu rotaciju gornjeg dijela tijela
4. površni kosi, m. obliquus externus abdominis- ima cilj pregibati trup naprijed i u stranu



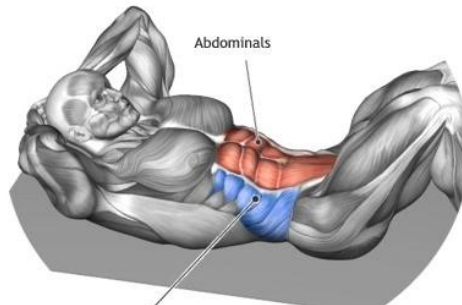
Slika 21. prikaz mišića trbuha (preuzeto s:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/32/Illu_trunk_muscles.jpg)

6.4.1. Primjer vježbi za razvoj snage mišića trbuha

Vježba 1: trbušnjaci (Slika 22.)

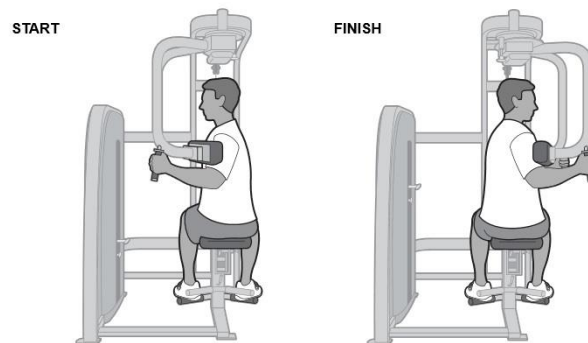
Vježbač se nalazi na tlu s blago pogrčenim nogama u zglobu koljena, a ruke se nalaze iza glave. Podiže se do visine odvajanja lopatice od tla, a pokret izvodi m. rectus abdominis.



Slika 22. prikaz izvedbe trbušnjaka (preuzeto s: https://www.the-nutrition.com/portal_data/graphics/articles/11%20%282%29.jpg)

Vježba 2: Torzo rotacijska sprava (Slika 23.)

Vježbač sjeda na sjedalo sprave i rukama se hvata za ručke. Ruke su u istoj visini i kreće rotacija u jednu stranu cijelog torza, pokret vrši m. transversus abdominis.



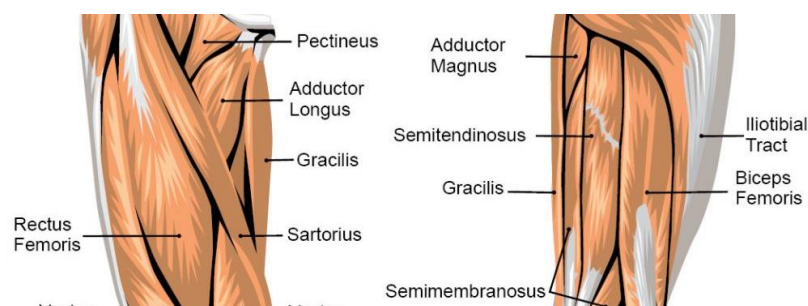
Slika 23. prikaz izvedbe rotacije torza (preuzeto s: <https://bodybuilding-wizard.com/wp-content/uploads/2015/06/seated-trunk-rotations-1-1.jpg>)

6.5. Mišići nogu

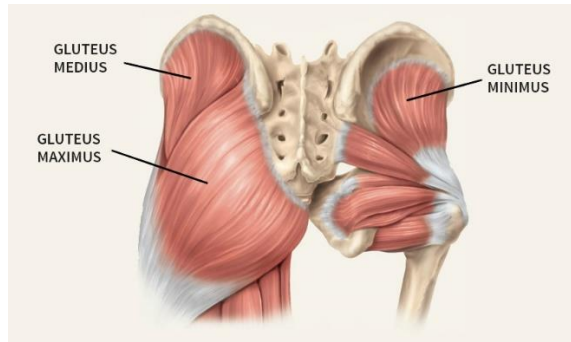
Čine veliku skupinu mišića s prednje i stražnje strane natkoljenice (Slika 24.), a vrše fleksiju i ekstenziju u zglobu koljena, uz njih se ubrajaju još i mišići stražnje strane zdjelice (Slika 25.) koji djeluju u zglobu kuka (Prnjak, 2017).

Dijele se na:

1. veliki mišić stražnjice, m. gluteus maximus- opružač noge u zglobu kuka. Polazište se nalazi na križnoj kosti i pokriva veliki obrtač bedrene kosti (Keros i sur. 1999).
2. srednji i mali mišić stražnjice, m. gluteus medius i minimus- odmicači u zglobu kuka
3. mišić natezač široke fascije, m tensor fasciae latae- stabilizator u zglobu kuka
4. četveroglavi bedreni mišić, m. quadriceps femoris- veliki mišić prednje strane natkoljenice, ekstenzor natkoljenice. M. rectus femoris počinje iznad zdjelične čašice i spušta se prema koljenu. M. vastus lateralis, m. vastus medialis i m. vastus intermedius počinju s femura. Sve 4 glave se vežu u zajedničku tetivu i vežu se na prednju stranu goljениčne kosti (Keros i sur. 1999).
5. krojački mišić, m. sartorius- vrši fleksiju i inverziju potkoljenice
6. skupina aduktora noge- grebenski mišić, m. pectineus, kratki, dugi veliki primicač, m. adductor brevis, longus i magnus, vitki mišić, m. gracialis
7. skupina flektora noge u zglobu koljena- dvoglavni mišić bedra, m. biceps femoris- vrši fleksiju u zglobu koljena. Polazi sa sjedne kvrge na lateralnoj strani te se glave spajaju i hvataju za glavu fibule (Milak, 2021).
poluopnasti mišić, m. semimembranosus- polazi tetivom na sjednoj kvrgi, a hvata se na kondil goljениčne kosti s medijalne strane (Milak, 2021).
polutetivni mišić, m. semitendinosus- vrše pregib i rotaciju potkoljenice prema van. (Andreis i Jalšovec, 2009).



Slika 24. anatomija prednje (lijevo) i stražnje (desno) strane natkoljenice. (preuzeto s: <https://i.pinimg.com/originals/49/e7/a1/49e7a1319a0aa115caefeb02afcc888.jpg>)

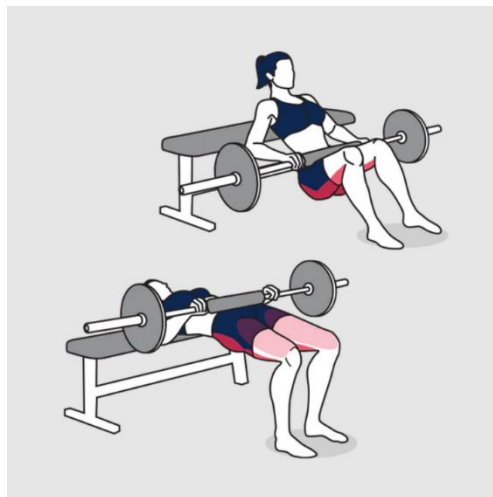


Slika 25. prikaz mišića stražnje strane zdjelice. (preuzeto s: <https://www.flowcentar.hr/data/public/gluteus-anatomija.jpg>)

6.5.1. Primjer vježbi za razvoj snage nogu

Vježba 1: potisak s kukova (Slika 26.)

Vježbač se nalazi u sjedećem položaju na tlu s pogrčenim nogama u zglobu koljena. Stopala se nalaze malo šire od širine kukova a gornji dio leša je naslonjen na klupicu. Šipka se postavlja preko kukova i podiže se do visine 90 stupnjeva u zglobu koljena. Primaran utjecaj i glavni pokretač je m. gluteus maximus.

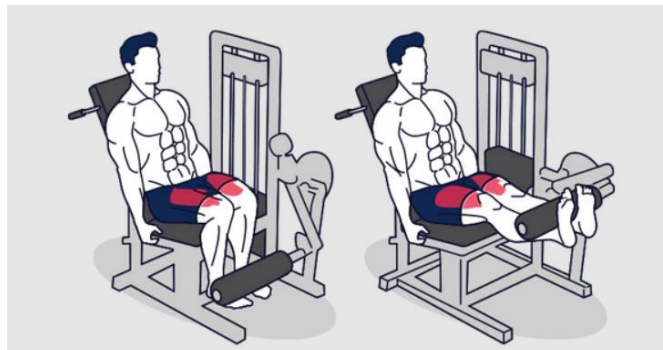


Slika 26. prikaz izvedbe potiska s kukova (preuzeto s: https://cdn.shopify.com/s/files/1/0269/5551/3900/files/Barbell-Hip-Thrust_600x600.png?v=1656402338)

Vježba 2: nožna ekstenzija (Slika 27.)

Vježbač zauzima sjedeći položaj na spravi tako da su leđa cijelim dijelom diraju naslon sprave. Donji dio sprave se podešava na način da je malo iznad skočnog zgloba, a os rotacije gornjeg

dijela sprave prolazi kroz koljeno. Vježba se izvodi s ciljem aktivacije agonista m. quadriceps femorisa.

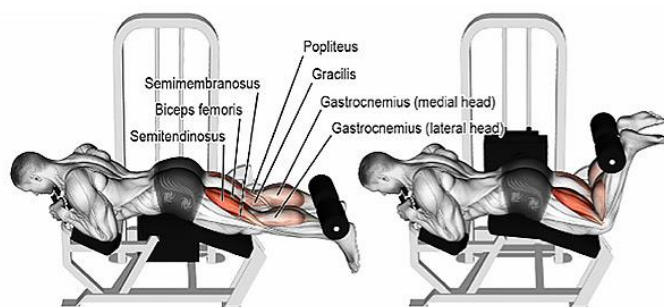


Slika 27. izvedba nožne ekstenzije na spravi (preuzeto s:

https://cdn.shopify.com/s/files/1/0269/5551/3900/files/Leg-Extension_41d91d3f-4b9c-4374-82e2-1d697ce35fe4_600x600.png?v=1612138862)

Vježba 3: nožna fleksija (Slika 28.)

Vježbač se nalazi na spravu u ležećem položaju na trbuhu. Na sredini sprave vježbač je blago savijen u kuku. Donji dio sprave postavlja se na tetive a os rotacije prolazi kroz koljena. Pod izravnim utjecajem i aktivacijom su m. biceps femoris, m. semmimembranosus i m. semitendinosus.



Slika 28. izvedba nožne fleksije na spravi (preuzeto s:

<https://d3h9ln6psucegz.cloudfront.net/wp-content/uploads/2020/11/Figure-4B.jpg>)

7. ZAKLJUČAK

Suvremeni tempo života zahtjeva zadovoljenje osobnih potreba i unaprjeđenje zdravlja, tjelesno vježbanje to omogućuje. S obzirom na raširenost fitnes centara i parkova za vježbanje, razvijanje snage lako je dostupno. Ukoliko se razvija snaga, razvijat će se i ostale sposobnosti i osobine.

Razni su oblici razvijanja snage, ovisno o tipu koji se razvija. Trening s opterećenjem je primaran ukoliko se želi razviti određeni oblik snage, a izbor slobodnih utega ili sprava je alat. Oba oblika vježbanja su točna i međusobno se nadopunjuju. Ono što se treba napomenuti je da su za početne vježbače prirodnije sprave za vježbanje zbog svoje konstrukcije i nemogućnosti izvođenja veće amplitude pokreta od one koje sprava dopušta. Takvim načinom vježbanja smanjuje se mogućnost ozljede.

8. LITERATURA

1. Andreis I., Jalšovec D. (2009) Anatomija i fiziologija. Zagreb, Školska knjiga.
2. Bajan, M. (2018). *Specifičnosti treninga sa slobodnim utezima : završni rad* (Završni rad). Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:220784>
3. Bartoluci, M., Škorić, S. (2011). Sportska rekreacija u Republici Hrvatskoj – „jučer-danas-sutra“. Sport za sve: glasnik Hrvatskog saveza sportske rekreacije, 66, S3-6.
4. Bognar, L., & Matijević, M. (2005). Didaktika. Zagreb: Školska knjiga. Briggs, A., Burke, P.(2011). *Socijalna povijest medija*.
5. Čubrić, V. (2021). *Važnost eksplozivne snage u karateu : završni rad* (Završni rad). Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:866517>
6. Gardašević, J., & Bjelica, D. (2013). Efekti programiranog trenažnog rada u trajanju od šest nedjelja na transformaciju fleksibilnosti kod fudbalera kadetskog uzrasta. *Sport Mont, XI*, 37-38.
7. Heimer, S., Jaklinović- Fressl, Ž. (2006). Pojmovnik (Terminology Glossary). S. Heimer (ur.), Medicina sporta (str. 513–524). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
8. Jukić, I. i Marković, G. (2005). Kondicijske vježbe s utezima. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
9. Jurko, D., Cular, D., Badric, M., & Sporis, G. (2015). Osnove kineziologije. 1. izd. Zagreb: *Split Gopal*.
10. Keros, P., Pećina, M. i Ivančić-Košuta M. (1999). Temelji anatomije čovjeka. Zagreb: IK „NAPRIJED“
11. Lujanac, M. (2018). *Anatomska analiza kretnih struktura ruku u programima aerobike s bučicama* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Kinesiology. Department of Kinesiology of Sports).
12. Milak, M. (2021). *Prevenција ozljeda stražnje lože u nogometaša* (Undergraduate thesis). Koprivnica: University North. Retrieved from <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:442500>
13. Milanović, D. (2010). Teorija i metodika treninga, Zagreb: Društveno veleučilište u Zagrebu, Odjel za izobrazbu trenera, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

14. Milanović, D. (2013). *Teorija treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu.
15. Neljak, B. (2013). *Opća kineziološka metodika*. Zagreb: Gopal d.o.o
16. Pavić, P. (2019). *Planiranje zdravstvene njege kod pacijenta sa sadrenom imobilizacijom* (Undergraduate thesis). Split: University of Split, University Department of Health Studies. Retrieved from <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:096844>
17. Pocrnić, N. (2014). *Procjena mišićne sile* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture).
18. Prnjak, M. (2017). *Vježbe za razvoj snage upotrebom zglobnih utega* (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:638118>
19. Sekulić, D. (2015). *Analiza stanja i transformacijski postupci u kineziologiji*. Split: Kineziološki fakultet.
20. Sekulić, D., Metikoš, D., & Sveučilište, S. (2007). *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji*. Split: Fakultet prirodoslovno–matematičkih znanosti i kineziologije.
21. Sporiš, G., Čanaki, M., & Barišić, V. (2007). Morphological differences of elite Croatian female soccer players according to team position. *Hrvatski športsko-medicinski vjesnik*, 22(2), 91-96.
22. Stupac, Z. (2018). *Vježbanje s opterećenjem u funkciji očuvanja i unapređenja zdravlja*: diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:273541>
23. Šehić, A. (2020). *Utjecaj položaja podlaktice sa i bez opterećenja na mišićnu snagu m.bicepsa brachii* (Undergraduate thesis). Rijeka: University of Rijeka, Faculty of Health Studies. Retrieved from <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:892268>
24. Vujnović, T. (2017). *Sprava za vježbanje mišićnih skupina gornjeg dijela tijela* (Završni rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:235:799484>
25. Žure, K. (2022). *Specifičnosti treninga sa slobodnim utezima : završni rad* (Završni rad). Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:009500>