

# Trening s otporom u odnosu na zdravstveni fitnes

---

**Hovanjec, Silvijo**

**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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:265:767612>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-23**



*Repository / Repozitorij:*

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



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Kineziološki fakultet Osijek

Preddiplomski sveučilišni studij Kineziologija

Silvijo Hovanjec

**TRENING S OTPOROM U ODNOSU NA ZDRAVSTVENI  
FITNES**

Završni rad

JMBAG: 0165078381

e- mail: shovanjec@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

Silvijo Hovanjec

**RESISTANCE TRAINING IN RELATION TO HEALTH  
FITNESS**

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:** Silvijo Hovanjec

**JMBAG:** 0165078381

**Službeni e-mail:** shovanjec@kifos.hr

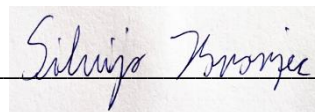
**Naziv studija:** preddiplomski sveučilišni studij Kineziologije

**Naslov rada:** Trening s otporom u odnosu na zdravstveni fitness

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

U Osijeku \_\_\_\_\_ godine

Potpis \_\_\_\_\_



## **Trening s otporom u odnosu na zdravstveni fitness**

### **SAŽETAK**

Rad analizira važnost i učinke treninga s otporom na zdravlje opće populacije. Nakon uvođenja treninga s otporom u sportske programe, on je postao popularan i među širom populacijom. Tjelesna neaktivnost postaje sve prisutnija kod odraslih i djece, povezana s sjedilačkim načinom života i rizicima za zdravlje. Koncept zdravstvenog fitnessa naglašava individualno prilagođavanje vježbanja za različite potrebe.

Trening s otporom uključuje vježbe s utezima, vlastitom težinom i drugim otporima te se pokazuje kao izvrstan za razvoj mišićne izdržljivosti, snage i koordinacije. Trening s otporom može se prilagoditi individualnim ciljevima i potrebama, koristeći principe poput intenziteta, trajanja, broja ponavljanja i slično.

Utjecaj treninga s otporom na zdravlje obuhvaća kardiovaskularno zdravlje, kognitivne sposobnosti i prevenciju osteoporoze. Tjelesno vježbanje pozitivno utječe na srčanožilni sustav, poboljšava kardiorespiratornu izdržljivost, smanjuje rizik od kardiovaskularnih bolesti te ima blagotvoran utjecaj na mentalno zdravlje. Također, trening s otporom može pomoći u prevenciji osteoporoze poboljšavajući gustoću kostiju i jačajući mišiće.

U konačnici, trening s otporom ima značajne pozitivne učinke na zdravlje, pružajući niz prednosti za tjelesno i mentalno blagostanje te doprinosi prevenciji raznih kroničnih bolesti.

**Ključne riječi:** trening, otpor, zdravlje, aktivnosti

## **Resistance training in relation to health fitness**

### **ABSTRACT**

The work analyzes the importance and effects of resistance training on the health of the general population. After the introduction of resistance training into sports programs, it became popular among a wider population. Physical inactivity is becoming increasingly prevalent among adults and children, linked to a sedentary lifestyle and health risks. The concept of health fitness emphasizes the individual customization of exercise for various needs. Resistance training includes exercises with weights, body weight, and other forms of resistance, proving to be excellent for developing muscular endurance, strength, and coordination. Resistance training can be tailored to individual goals and needs, using principles such as intensity, duration, number of repetitions, and the like. The impact of resistance training on health encompasses cardiovascular health, cognitive abilities, and osteoporosis prevention. Physical exercise has a positive effect on the cardiovascular system, improving cardiorespiratory endurance, reducing the risk of cardiovascular diseases, and having a beneficial impact on mental health. Additionally, resistance training can aid in osteoporosis prevention by improving bone density and strengthening muscles. In conclusion, resistance training has significant positive effects on health, providing a range of benefits for physical and mental well-being and contributing to the prevention of various chronic diseases.

**Keywords:** training, resistance, health, activities

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. ZDRAVSTVENI FITNES</b> .....	2
<b>2.1. Oblici zdravstvenog fitnesa</b> .....	3
<b>3. TRENING S OTPOROM</b> .....	6
<b>3.1. Parametri opterećenja treninga s otporom</b> .....	7
<b>3.2. Klasifikacija vježbi s otporom</b> .....	7
<b>3.2.1 Vježbe za razvoj trupa</b> .....	8
3.2.1.1 Vježbe anti-ekstenzije trupa.....	9
3.2.1.2 Vježbe anti-rotacije trupa.....	10
3.2.1.3 Vježbe anti-lateralne fleksije trupa .....	11
<b>3.2.2 Vježbe za razvoj eksplozivne snage</b> .....	12
<b>3.2.3 Vježbe koje se izvode dominantno u zglobu koljena</b> .....	13
<b>3.2.4 Vježbe koje se izvode dominantno u zglobu kuka</b> .....	13
<b>3.2.5 Vježbe vertikalnog potiska</b> .....	14
<b>3.2.6 Vježbe horizontalnog potiska</b> .....	14
<b>3.2.7 Vježbe vertikalnog povlačenja</b> .....	15
<b>3.2.8 Vježbe horizontalnog povlačenja</b> .....	15
<b>4. TRENING S OTPOROM U ODNOSU NA ZDRAVSTVENI FITNES</b> .....	17
<b>4.1. Utjecaj treninga s otporom na kardiovaskularno zdravlje</b> .....	17
<b>4.2. Utjecaj treninga s otporom na kognitivne sposobnosti</b> .....	18
<b>4.3. Utjecaj treninga s otporom na prevenciju osteoporoze</b> .....	20
<b>4.3.1. Osteoporoza</b> .....	20
<b>4.3.2. Prevencija osteoporoze</b> .....	21
<b>5. ZAKLJUČAK</b> .....	24
<b>6. LITERATURA</b> .....	25

## 1. UVOD

Trening s otporom unazad dvadesetak godina bilježi vrlo značajan rast popularnosti. Trening s otporom u prošlosti je predstavljao glavni dio programa namijenjenog vrhunskim sportašima, dizačima utega i bodybuilderima koji su primjenom takvog oblika treninga poboljšavali svoje izvedbe. Kako je vrijeme prolazilo takva praksa se promijenila i trening s otporom danas je vrlo primjenjiv kod opće populacije. Kroz velik broj istraživanja dokazano je da trening s otporom osim što predstavlja vrlo učinkovitu metodu za poboljšanje i razvoj mišićne izdržljivosti, snage i jakosti, pozitivno utječe na zdravstveno stanje kod većine pojedinaca, a ne samo kod natjecateljskih sportaša (Vuk, 2022).

Na osnovu istraživanja Svjetske zdravstvene organizacije iz 2014. godine, uviđeno je da je tjelesna aktivnost opće populacije kroz godine sve manja i manja. Otprilike 23% odraslog stanovništva i 81% djece i mladih nema dovoljno tjelesne aktivnosti u svome životu. Razlozi ove poražavajuće statistike primarno gledajući na našu mlađu populaciju nalaze se u sve većoj automatizaciji i industrijalizaciji suvremenog društva, što podrazumijeva sjedilački način života (način u kojem se većina aktivnosti provodi sjedeći uz minimalno prisustvo tjelesnog napora). Velik broj provedenih istraživanja dokazao je da nedovoljna tjelesna aktivnost može rezultirati velikim brojem degenerativnih oboljenja koja čine osnovu brojnih drugih oboljenja.(WHO, 2014).

Prema stavu Svjetske zdravstvene organizacije, vodeći aktivan život donosi mnoge prednosti za ljudsko zdravlje. Aktivnosti koje uključuju programirani trening s otporom mogu biti izuzetno korisne za unapređenje tjelesne kondicije i povećanje mišićne mase. Naglašeno je da su zdravstveni rizici povezani s takvim treninzima relativno niski, posebno kada se pravilno izvode uz nadzor stručnjaka. Uz redovitu tjelesnu aktivnost, ljudi mogu očekivati poboljšano tjelesno stanje te osjećati se bolje, funkcionirati efikasnije i izgledati zdravije, što je cilj mnogih koji žele voditi zdraviji način života (WHO, 2010).



## 2. ZDRAVSTVENI FITNES

Zdravstveni fitnes pojavio je se osamdesetih godina dvadesetog stoljeća u Sjedinjenim Američkim državama kao novi oblik provedbe nastave tjelesne i zdravstvene kulture (Strand i sur., 2010).

Zdravstveni fitnes predstavlja pristup provođenja liječenja određenih nezaraznih bolesti u kojima se tjelesna aktivnost planira i provodi s obzirom na individualne karakteristike pacijenta, njegove sposobnosti, materijalne mogućnosti, karakteristike njegove bolesti, dostupno vrijeme itd.(Strand i sur., 2010).

Američki koledž sportske medicine (eng. „American College of Sports Medicine, ACSM“) je prije par godina donio prijedlog kako bi se umjerena tjelesna aktivnost trebala provoditi kroz FITT protokol( Westcott, 2009), čija slova predstavljaju:

- F (frequency) - učestalost tjelesne aktivnosti tj. broj treninga u jednom tjednu;
- I (intensity) – intenzitet tjelesne aktivnosti, najčešće izražen kao frekvencija srca koja bi se trebala dosegnuti/održavati tijekom treninga
- T (time) – trajanje tjelesne aktivnosti, izraženo najčešće u minutama, broju ponavljanja ili broju serija i sl.;
- T (type) – oblik tjelesne aktivnosti (aerobna ili anaerobna aktivnost), konkretan oblik aktivnosti (plivanje, trčanje, hodanje, vožnja bicikla, trening snage itd.)

ACSM je prije nekoliko godina pokrenuo jedan vrlo zanimljiv projekt koji bi trebao imati značajan utjecaj na zdravlje opće populacije, projekt je nazvan „Vježbanje je lijek“ (Exercise is Medicine). U navedenom projektu naglašena je potreba da se stručnjaci iz sporta tj. kineziolozi uključe i angažiraju u programima liječenja pojedinih kroničnih nezaraznih bolesti. Ideja je nastala pitajući se: „ Da li postoji jedan jedinstven, jednostavan lijek koji sprječava i liječi brojna oboljenja kao što su dijabetes, hipertenzija i pretilost? “(Jonas & Phillips, 2009).

Na osnovu rezultata ovog projekta donesene su konkretne preporuke i programi koji bi trebali uključivati zdravstvenu primjenu tjelesne aktivnosti u kontroliranju i liječenju najznačajnijih kroničnih nezaraznih oboljenja:

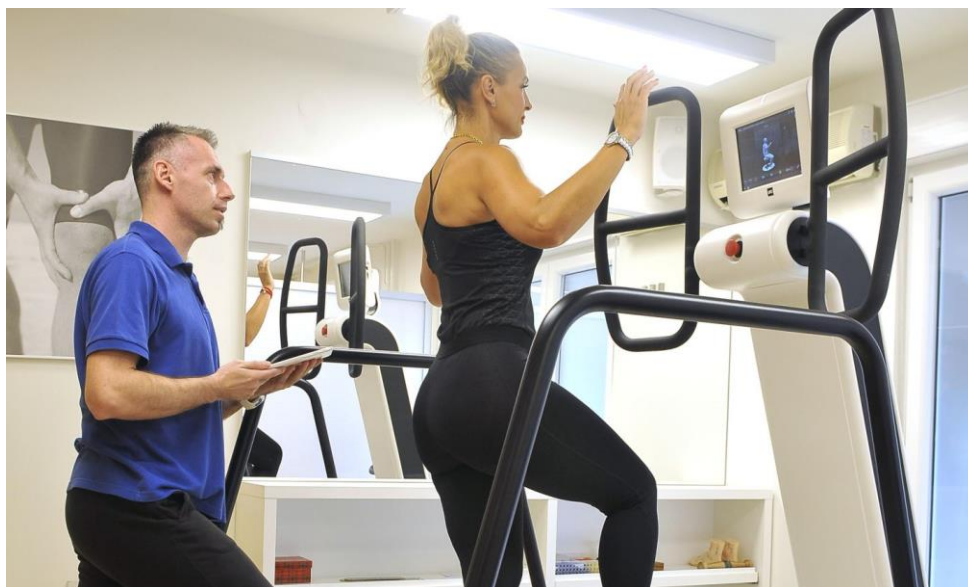
- Koronarna bolest srca

- Hipertenzija
- Osteoporoza
- Osteoartritis
- Dijabetes tip 2
- Pretilost
- Depresija i anksioznost

Osim općenitih preporuka doneseni su i konkretni programi za primjenu kod određenih populacijskih podgrupa, uzimajući u obzir parametre kao što su dob, spol, oboljenja, tjelesne karakteristike i sl. (ACSM, 2013).

### **2.1. Oblici zdravstvenog fitnesa**

Vježbanje u svrhu očuvanja zdravlja – podrazumijeva rad sa zdravim ljudima i relativno zdravim ljudima čiji je primarni cilj vježbanja održavanje zdravstvenog status. Postupak rada s ljudima koji pripadaju ovome obliku ne svodi se na specifične fitnes sadržaje ili stvaranje vrhunske sportske forme već na primjenu individualno programiranih aktivnosti koje predstavljaju prevenciju za razvoj određenih bolesti, posebno onih za koje klijent ima nekakve genetske predispozicije (Stojadinović & Malićević 2017).



Slika 1. Primjer rada sa zdravim i relativno zdravim ljudima u svrhu očuvanja zdravlja u termama Selce ( preuzeto s: <https://bodulija.net/terme-selce-vec-30-godina-vas-pouzdan->

partner-u-ocuvanju-zdravlja/)

Korporacijski fitness – ovaj oblik podrazumijeva preventivni i korekcijski rad sa zaposlenim osobama koje se bave zanimanjima na osnovu kojih dolazi do određenih zdravstvenih problema i teškoća, a to su zanimanja koja podrazumijevaju dugotrajno sjedenje ili stajanje u nepravilnom položaju, zanimanja s velikom odgovornošću koja stvaraju stres kod ljudi i slično (Stojadinović & Malićević 2017).

Fitness ljudi u trećoj životnoj dobi(eng. Senior fitness) – ovaj oblik podrazumijeva primjenu tjelesnog vježbanja u svrhu usporavanja procesa starenja ljudi (Stojadinović & Malićević 2017).



Slika 2. Primjer aktivnih ljudi u trećoj životnoj dobi ( preuzeto s:

<https://www.adiva.hr/zdravlje/srce-i-krvne-zile/aktivni-u-sezdesetoj-kako-vjezbanje-i-tjelovjezba-utjecu-na-zdravlje-srca/>)

Fitness za trudnice (eng. Postnatalfitness, Mamafit, Prenatalfitness) – ovaj oblik podrazumijeva primjenu tjelesnog vježbanja kod trudnica kako bi lakše podnijele trudnoću te u konačnici se brže oporavile od poroda(Stojadinović & Malićević 2017).



Slika 3. Prikaz tjelesnog vježbanja trudnice (preuzeto s: <https://lupilu.hr/trudnoca/zdravlje-u-trudnoci/vjezbe-za-trudnice-vodic-za-vjezbanje-u-trudnoci/>)

Fitnes za djecu (eng. Fitkid) – podrazumijeva zdravstveno i korektivni rad s mlađim dobnim skupinama u periodu razvoja. Posebice usmjereno na djecu koja nisu zainteresirana te nemaju afinitete i predispozicije za bavljenje nekakvim sportom (Stojadinović & Malićević 2017).

Ostale specifične kategorije – podrazumijeva rad s posebnim socijalnim skupinama, hendikepiranim osobama i sl. (Stojadinović & Malićević 2017).

### **3.TRENING S OTPOROM**

Jedan od najprimitivnijih i najstarijih načina provođenja treninga s otporom bio je opterećivanje vježbača vlastitom težinom tijela ili drugih ljudi suprostavljajući se gravitacijskoj sili zemlje. (Harasin, 2003).

Trening s opterećenjem tema je mnogih istraživanja današnjice. Razlog tome je pozitivno djelovanje i bolje shvaćanje utjecaja trenažnog procesa na ljudski organizam. Osnovni preduvjet za postizanje željenih ciljeva je primjeren način izvođenja individualno programiranog treninga. Trening s otporom možemo definirati kao cjeloviti pojam koji podrazumijeva trening s utezima, vlastitom težinom, elastičnim trakama te pliometrijski trening. Primarni cilj kod treninga s otporom je savladavanje sile koja nametnuta vježbaču (Fleck & Kraemer, 2014).

Trening s otporom pokazao se kao izvrstan i učinkovit način za poboljšanje zdravstvenog fitnesa. Njegovom primjenom povećava se mišićna masa, metabolizam u mirovanju, pospješuje se samopouzdanje, koordinacija, kognitivne sposobnosti i mineralna gustoća kostiju. Na metaboličkoj razini može pomoći kako bi se preveniralo razvijanje dijabetesa tipa 2 na osnovu povećanja osjetljivosti inzulina kao i brojčanog povećanja GLUT-4 prijenosnika inzulina. Spušta razinu krvnog tlaka te vrijednosti LDL-a (low density lipoprotein) te povećava vrijednosti HDL (high density lipoprotein) (Westcott, 2012).

Takav način provođenja treninga pokazao se kao elementarni način treniranja za poboljšanje snage, jakosti, mišićne hipertrofije, mišićne izdržljivosti, vertikalnog skoka te sprintersko skakačke aktivnosti u profesionalnom sportu i rekreaciji (Ratamess i sur., 2009).

Kod starije populacije vrlo značajno se ističe mišićna izdržljivost jer predstavlja vrlo važnu sastavnicu svakodnevnice starijih ljudi (Santoro i sur., 2014).

Mišićna izdržljivost definira se kao vrijeme u kojem mišić može zadržati rad pod utjecajem određene sile. Ukoliko mišić ne uspijeva izvesti zadani zadatak tj. ne može savladati zadanu silu smatra se da je mišić zamoren iz čega se može zaključiti da su mišićna snaga i izdržljivost usko povezane (Hagberg, 1981).

Uzimajući u obzir definiciju određeni su principi koji navode optimalno vođenje treninga koji je usmjeren na razvoj mišićne izdržljivosti (Ratamess i sur., 2009). U skladu s tim principima sportski treneri diljem svijeta optimiziraju svoje treninge putem varijabli koje ih definiraju, a

to su ukupno opterećenje( intenzitet i ekstenzitet treninga), intervali odmora između serija i vježbi, tempo izvođenja vježbi, modaliteti vježbanja, redosljed vježbi i u konačnici vrlo bitan faktor trenažna učestalost( Simão i sur., 2012).

### **3.1.Parametri opterećenja treninga s otporom**

Ukupno opterećenje tj. volumen rada u treningu je definiran dvjema komponentama. Energetski aspekt je prva komponenta opterećenja tj. energetska komponenta koja podrazumijeva protok energije i razinu živčano-mišićne aktivacije koja se manifestira najviše pri kondicijskom vježbanju. Što se tiče druge komponente ona predstavlja informacijsko opterećenje u osnovi kojeg leži dvosmjerna razmjena informacija između sportaša i trenera, te formiranje motoričkih programa koji se manifestiraju pri motoričkom učenju i poučavanju(Milanović, 2009).

Energetska komponentu čine dvije sastavnice, a to su intenzitet i ekstenzitet treninga. Intenzitet treninga/opterećenja čine dvije sastavnice: sila i brzina. Sila je definirana veličinom vanjskog opterećenja koju mora generirati i razviti muskuloskeletni i živčani sustav da bi savladao otpor nekog vanjskog opterećenja( npr. dizanje utega koji predstavljaju 80% 1RM, četiri ponavljanja u pet serija). Brzina je definirana brzinom izvođenja trenažnog zadatka. Ekstenzitet opterećenja također čine dvije sastavnice: broj ponavljanja i trajanje odnosno dužina izvedbe zadane aktivnosti( Milanović, 2009). Osim prethodno spomenutih parametara kod treninga s otporom vrlo bitna stavka je veličina opterećenja. Svaka vježba i volumen rada za određenu vježbu odabiru se na osnovu individualnih posebnosti vježbača i željenih učinaka treninga. Na osnovu toga primjereno opterećenje i vježbe razlikuju se za svaku osobu, jer individualni pristup vježbaču predstavlja vrlo bitan faktor u prevenciji svih bolesti. Prema kriteriju trenažnih opterećenja razlikujemo: maksimalna opterećenja (90 - 100%), submaksimalna (75 - 90%), medijalna (30 - 45%), umjerena( 45 - 60%) i minimalna (30 – 45%) opterećenja(Milanović, 2009).

### **3.2.Klasifikacija vježbi s otporom**

Stavka koju je vrlo bitno napomenuti je da trening s otporom (opterećenjem) osim treninga s vlastitom težinom tijela čini i svaki drugi oblik treninga u kojemu se vježba izvodi uz dodatno opterećenje, a to mogu biti uteg, girja, medicinka, elastična guma i drugo. (Milanović, 2009).

Također, vrlo bitno je znati razliku između snage i jakosti. Jakost(dinamična ili statična) predstavlja najveću voljnu mišićnu silu koju neki sportaš može proizvesti u dinamičnom ili statičnom režimu mišićnog rada prilikom, primjerice, dizanja utega velikih težina (dinamična jakost) ili pokušaja dizanja utega kojeg sportaš ne može pokrenuti. Snaga se definira kao sposobnost sportaša da generira maksimalnu mišićnu silu u što kraćem vremenskom periodu. (Milanović, 2009).

Motorička sposobnost, snaga uvjetovana je vremenom, što bi značilo da je snažniji onaj vježbač koji u kraćem vremenu proizvede maksimalnu silu. Trening jakosti zasigurno je glavni i primarni oblik treninga svakog pojedinca kojemu je cilj treninga prevencija bolesti i očuvanje zdravlja (Boyle, 2010).

Mike Boyle (2010) ističe važnost da svaki dobar trening treba sadržavati vježbe iz sljedećih osam kategorija, a to su vježbe za razvoj eksplozivne snage, vježbe za razvoj trupa, vježbe koje se izvode dominantno u zglobu koljena, vježbe horizontalnog potiska, vježbe koje se izvode dominantno u zglobu kuka, vježbe vertikalnog potiska, vježbe horizontalnog povlačenja i vježbe vertikalnog povlačenja. Na takav način ćemo svakim treningom aktivirati čitavo tijelo, u svim ravninama, a ključ ovakvog treninga predstavljaju osnovne i višezglobne vježbe. Bez obzira da li se radi o sportašu ili rekreativcu kojemu je cilj treninga prevencija, sprječavanje ili liječenje neke kronične bolesti poput, primjerice, osteoporoze, ovakva klasifikacija vježbi dokazala se kao vrlo efikasna.

### **3.2.1 Vježbe za razvoj trupa**

Osnovna funkcija mišića trupa jest stabilizacija tijela, te zaštita od ozljeda. Najčešća podjela mišića trupa jest na lokalne i globalne, gdje su lokalni stabilizatori kralježnice, a globalni primarni pokretači.(Bišćan, 2018).

Trening trupa može se podijeliti u tri kategorije:

1. Anti-ekstenzija trupa,
2. Anti-rotacija trupa,
3. Anti-lateralna fleksija trupa.

### 3.2.1.1 Vježbe anti-ekstenzije trupa

Boyle (2010) kaže da je osnovna funkcija prednje skupine mišića trbušne stijenke prevencija ekstenzije. Upravo zato je namjena vježbi anti-ekstenzije prevencija i ojačavanje trupa. Postoji velik broj vježbi koje pripadaju ovoj skupini, neke od njih su: 1. Upor s rukama na podlakticama, 2. Rolanje na kotaču, 3. Rolanje na pilates lopti.



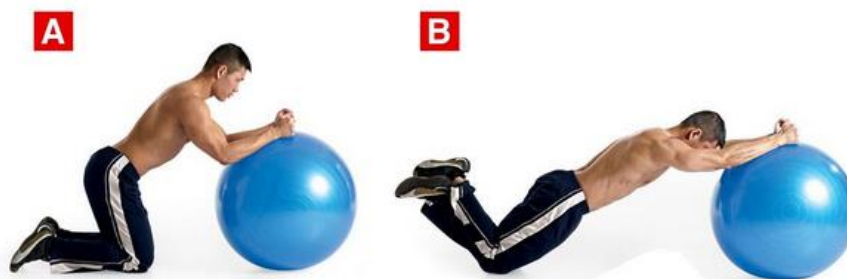
Slika 4. Upor s rukama na podlakticama ( preuzeto s

<https://www.shape.com/fitness/workouts/abs-workout-secret-formula-flat-stomach>)





Slika 5. Rolanje na kotaču (preuzeto s <https://hctravisplace.com/ab-wheel-workout/>)



Slika 6. Rolanje na pilates lopti (preuzeto s <https://www.masterofmuscle.com/top-10-core-crushing-swiss-ball-exercises/>)

### 3.2.1.2 Vježbe anti-rotacije trupa

Mogućnost sprječavanja ili odupiranja rotacije bitnija je u svakodnevici nego sposobnost stvaranja rotacije trupa. Neke od vježbi za anti-rotaciju trupa su: 1. Bočni potisak s gumom, 2. Naizmjenično povlačenje u uporu (Boyle, 2010).



Slika 7. Bočni potisak s gumom (preuzeto s <https://www.beachbodyondemand.com/blog/pallof-press-exercise>)



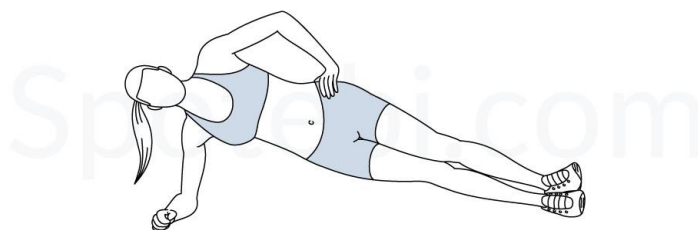
Slika 8. Naizmjenično povlačenje u upor (preuzeto s <https://personaltrainingmequon.com/plank-row-renegade-row/>)

### 3.2.1.3 Vježbe anti-lateralne fleksije trupa

Ove vježbe namijenjene su sprječavanju bočnog pregibanja trupa. Neke od njih su: 1. Hodanje s bučicom u jednoj ruci, 2. Bočni upor na podlaktici (Boyle, 2010).



Slika 9. Hodanje s bučicom u jednoj ruci (preuzeto s <https://www.setforset.com/blogs/news/farmers-walk>)



Slika 10. Bočni upor na podlaktici (preuzeto s <https://www.spotebi.com/exercise-guide/side-plank/>)

### 3.2.2 Vježbe za razvoj eksplozivne snage

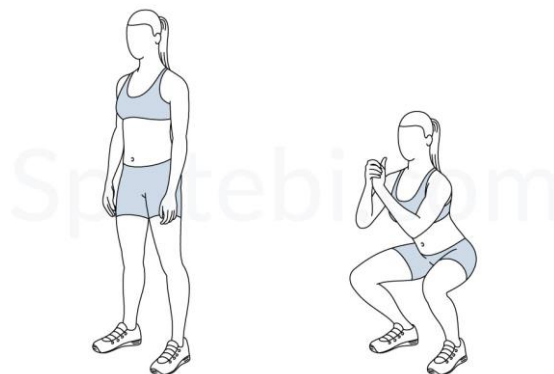
Eksplozivna snaga je sposobnost sportaša koja mu omogućava maksimalno ubrzanje vlastitoga tijela, nekakvog predmeta ili partnera. Očituje se u aktivnostima poput skokova, udaraca, sprinta, suvanja i bacanja. Primjer jedne vježbe za razvoj eksplozivne snage je skok iz čučnja (Milanovic, 2009).



Slika 11. Skok iz čučnja ( preuzeto s <https://www.mensxp.com/health/fitness/35410-what-are-jump-squats-and-how-to-do-them.html>)

### 3.2.3 Vježbe koje se izvode dominantno u zglobu koljena

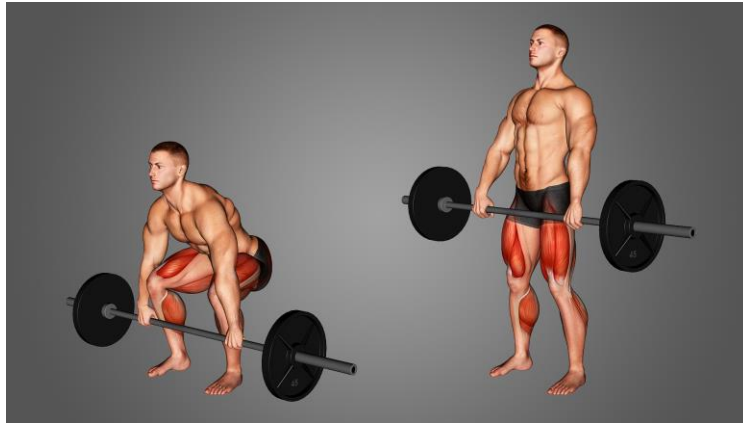
Vježbe koje pripadaju ovoj skupini izvode se kod treninga donjeg dijela tijela, tj. primarno treninga za mišiće potkoljenice, stražnjice i natkoljenice. Za ovu skupinu vježbi postoji jako veliki izbor, neke od najpopularnijih vježbi su: čučanj , iskorak, bugarski čučanj ( Biščan, 2018).



Slika 12. Čučanj (preuzeto s <https://www.spotebi.com/exercise-guide/squat/>)

### 3.2.4 Vježbe koje se izvode dominantno u zglobu kuka

Vježbama koje spadaju u ovu skupinu dominantno se utječe na donja leđa i donji dio tijela, s naglaskom na stražnji kinetički lanac, tj. mišiće zadnje lože, donjih leđa i stražnjice. Vježbe iz ove skupine i prethodno spomenute skupine imaju najveći utjecaj na razvoj donjeg dijela tijela. Najaktiviraniji mišići vježbama iz ove skupine su vanjski mišići zdjelice (M. gluteus maximus), mišići donjeg dijela leđa (M. erector spinae) i stražnja skupina mišića natkoljenice (M. biceps femoris). Najbitnije vježbe za ovu skupinu su mrtvo dizanje, pretklon trupom i razne varijacije mrtvih dizanja.(Biščan, 2018).



Slika 13. Mrtvo dizanje ( preuzeto s <https://www.inspireusafoundation.org/barbell-deadlift/>)

### 3.2.5 Vježbe vertikalnog potiska

Ovu skupinu čine vježbe koje podrazumijevaju potisak iz vertikalnog položaja tijela, iznad glave kao što i sam naslov govori. Najpoznatija vježba koja pripada ovoj skupini je potisak iznad glave i njegove varijacije sa bučicama, šipkom, sjedeći i stojeći (Biščan, 2018).



Slika 14. Potisak iznad glave (preuzeto s <https://www.inspireusafoundation.org/military-press/>)

### 3.2.6 Vježbe horizontalnog potiska

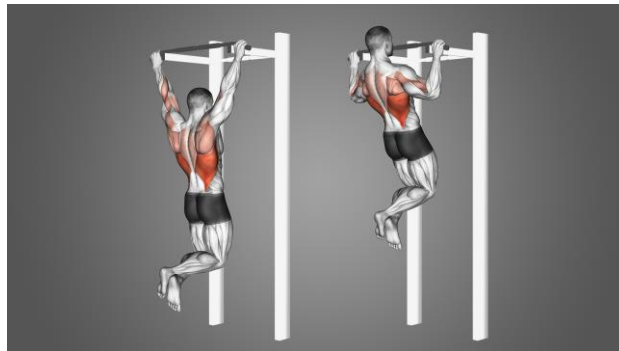
Ovu skupinu vježbi čine vježbe koje se za razliku od prethodne skupine izvode iz horizontalnog položaja tijela, a to su razni potisci od kojih su najpoznatiji potisak s ravne klupe i sklekovi. Utjecaj ovih vježbi najveći je na prsne mišiće (M. pectoralis major) te nešto manji na ruke i stabilizatore trupa. (Biščan, 2018).



Slika 15. Potisak s ravne klupe (preuzeto s <https://www.youtube.com/watch?v=SCVCLChPQFY>)

### 3.2.7 Vježbe vertikalnog povlačenja

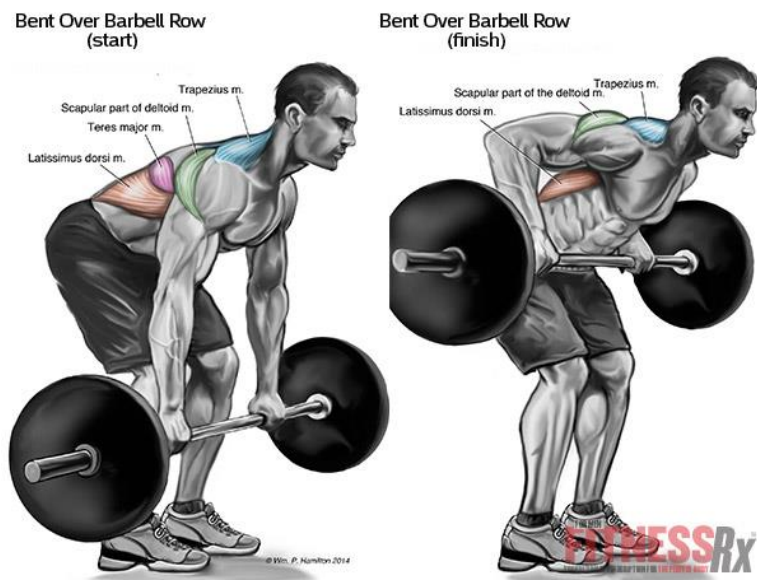
Mišići koji su najaktiviraniji u vježbama koje pripadaju ovoj skupini su leđni mišići od kojih je najaktiviraniji (M. latissimus dorsi). Neke od najpoznatijih vježbi su zgibovi i vertikalno povlačenje na trenažeru (Biščan, 2018).



Slika 16. Zgib (preuzeto s <https://www.inspireusafoundation.org/pull-up-variations/>)

### 3.2.8 Vježbe horizontalnog povlačenja

Mišić koji je najaktiviraniji u vježbama koje pripadaju ovoj skupini je također leđni mišić (M. latissimus dorsi), ali i velik broj drugih mišića. Najpoznatije vježbe ove skupine su veslanje u pretklonu, jednoručno veslanje s bučicom (Biščan, 2018).



Slika 17. Veslanje u pretklonu ( preuzeto s <https://trenirajme.com/2016/10/18/veslanje-u-pretklonu/>)

## **4. TRENING S OTPOROM U ODNOSU NA ZDRAVSTVENI FITNES**

Mišljenje Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) je da pojedinci ostvaruju bolje tjelesno, mentalno i emocionalno blagostanje, te izgledaju bolje kada aktivno žive, uzimajući u obzir da su rizici povezani s programiranim treningom s otporom minimalni u usporedbi s koristima i pozitivnim efektima koji se mogu postići (WHO, 2010). Kao najistaknutija i vodeća svjetska institucija u području tjelesnog vježbanja i zdravlja, American College of Sports Medicine (ACSM) također podržava i naglašava ključnu važnost tjelesne aktivnosti i treninga s opterećenjem za ljudsko zdravlje.

Njihove preporuke obuhvaćaju kardiorespiratorne aktivnosti u trajanju od oko 150 minuta tjedno, umjereni-intenzivne treninge u trajanju od 30 do 60 minuta, pet puta tjedno, te visoko-intenzivne treninge, tri puta tjedno u trajanju od 20 do 60 minuta.

Kada govorimo o aspektima snage i izdržljivosti, koji prema tumačenju ACSM-a imaju izuzetan utjecaj na opće zdravlje i kvalitetu života kroz smanjenje rizika od kroničnih bolesti i poboljšanje samopouzdanja, preporučuje se izvođenje treninga s otporom 2 do 3 puta tjedno (ACSM, 2011)

### **4.1. Utjecaj treninga s otporom na kardiovaskularno zdravlje**

Tjelesno vježbanje predstavlja ključnu komponentu sveukupnog plana sekundarne prevencije koronarne bolesti i rehabilitacije kardiovaskularnog sustava, čija osnova leži u čvrstim temeljima znanstvenih saznanja. Pristup organiziranom programu rehabilitacije srčanožilnog sustava oblikuje se prema stupnju osobnog rizika svakog pojedinca, pružajući prilagođeni pristup i skrb ( Mišigoj-Duraković i sur., (2012)).

Prema Mišigoj- Duraković i sur., (2012) velik broj istraživanja koja su pratila učinke programa vježbanja i prilagođenih individualnih planova tjelesne aktivnosti kod pacijenata s niskim kardiovaskularnim rizikom jasno ukazuju na značajno smanjenje ukupne smrtnosti, kao i smrtnosti povezane s kardiovaskularnim uzorcima. Ovi nalazi snažno podupiru ideju da redovita tjelesna aktivnost pridonosi povećanoj električnoj stabilnosti srca.

Također Mišigoj-Duraković i sur., (2012) ukazuju na činjenicu da pravilno prilagođena tjelesna aktivnost, uzimajući u obzir odgovarajući oblik, intenzitet, trajanje, vrstu vježbanja te



učestalost, usklađenu s individualnim zdravstvenim stanjem i funkcionalnom sposobnošću pacijenta donosi niz pozitivnih učinaka. Ovi učinci obuhvaćaju poboljšanje kardiorespiratorne izdržljivosti, endotelne funkcije, povećanje oksidativnog kapaciteta mišića, smanjenje razine cirkulirajućih katekolamina, smanjenje pokazatelja upalnih procesa, tradicionalnih čimbenika rizika te regulaciju hemostaze. Tijekom svih tih poboljšanja, također se značajno poboljšava kvaliteta života samih koronarnih bolesnika.

U svijetu je vrlo dobro poznata činjenica da trening jakosti ima iznimno povoljan učinak na poticanje rasta i očuvanje koštane i mišićne mase. No, ne samo to. U posljednjih 10ak godina, broj istraživanja znatno se povećao kako bi se dodatno istražili drugi blagotvorni zdravstveni efekti vezani uz trening jakosti, posebice u kontekstu prevencije kroničnih srčano žilnih i metaboličkih oboljenja. Utjecaj treninga s otporom pruža vidljive pozitivne rezultate i na metabolizam glukoze, djelujući na povećanje osjetljivosti organizma na inzulin ( Mišigoj-Duraković i sur.,(2012)).

Vincent i sur., (2003) pokazali su učinak treninga s otporom(jakosti) na poboljšanje kardiovaskularnog odgovora kod osoba starije životne dobi tijekom progresivnog pokusa opterećenjem( dijastolički krvni tlak, srednji arterijski tlak i niža frekvencija pulsa) te su uočili brži oporavak po opterećenju i poboljšanje kardiorespiratorne izdržljivosti.

#### **4.2. Utjecaj treninga s otporom na kognitivne sposobnosti**

Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) precizno opisuje mentalno zdravlje kao stanje potpunog psihofizičkog blagostanja u kojem svaki pojedinac ostvaruje i iskazuje svoje unutarnje sposobnosti, doprinosi produktivnosti društva te ima aktivan udio u zajednici. Osim toga, sposobnost suočavanja sa stresom predstavlja bitan aspekt, omogućujući pojedincu da se bez značajnih prepreka nosi sa izazovima svakodnevnog života i da se uklopi u društvo bez suvišnih poteškoća ili nelagoda.

O'Connor, Hering i Carvalho (2010) donose zaključak iz vlastitih istraživanja koji ukazuje na izvanredne učinke treninga s otporom na proces rehabilitacije osoba koje se suočavaju s mentalnim poremećajima. Kroz umjereno intenzivan program, primjećuje se značajno smanjenje razine anksioznosti, istodobno poboljšavajući kognitivne funkcije i olakšavajući suočavanje s prijašnjim izazovima koji su možda ranije izgledali nepremostivi. Poseban naglasak stavlja se na činjenicu da trening s otporom donosi pozitivne učinke na smanjenje

depresije i kroničnog umora, a također ima i blagotvoran utjecaj na jačanje samopouzdanja te značajno poboljšava kvalitetu sna – primjerice, smanjujući poremećaje spavanja za 30% kod osoba koje se suočavaju s depresijom. Važno je napomenuti da trening s otporom, kako je prethodno navedeno, izaziva značajne promjene na razini cijelog živčanog sustava.

Prema provedenim istraživanjima Singha i sur., (2005) na depresivnim osobama u dobi od 60 godina, utvrđeno je da provođenje treninga s otporom visokog ili niskog intenziteta tri puta tjedno tijekom osam tjedana rezultiralo iznimnim napretkom. Grupa koja je izvodila trening niskog intenziteta bilježi smanjenje razine depresije od 29% dok je skupina koja je prakticirala trening visokog intenziteta dosegla čak 61% smanjenja.

Iz prethodno spominjanih istraživanja Singha ustanovljeno je da se osobama oboljelim od depresije na takav način poboljšava zdravlje i kvaliteta života (Singha i sur., 2005).

Velik broj provedenih istraživanja je nedvojbeno podržao koncept tjelovježbe, posebno treninga s opterećenjem, kao neinvazivne terapije s potencijalom za poboljšanje mentalnog zdravlja. Postupno se razvija sveopća svijest da povećanje tjelesne snage ili čak jednostavno smanjenje potkožnog masnog tkiva, odnosno tjelesne mase, može značajno utjecati na povećanje samopouzdanja kod pojedinaca. Mnogi znanstvenici vjeruju da upravo tjelesna aktivnost pruža zadovoljstvo koje proizlazi iz unaprijeđenja samopouzdanja i osjećaja efikasnosti. Na neki način, trening za ljudsko tijelo funkcionira kao oslobađanje negativne energije, kao da se ista izlučuje iz organizma, čime se povezuje sa smanjenjem stresa i sprečavanjem pojave simptoma anksioznosti (Kelemen, 2022).

Na temelju istraživanja uviđeno je da tjelesno vježbanje ublažava stres te priprema tijelo da bude spremno i otporno na nadolazeći stres. Tjelesno vježbanje ima sposobnost reguliranja sinteze endorfina, dopamina i serotonina koji imaju ključnu ulogu u stvaranju osjećaja ugone i zadovoljstva (Kelemen, 2022).



Slika 18. Simboličan prikaz osobe u starijoj životnoj dobi koja provodi trening s opterećenjem s osmjehom na licu ( preuzeto s <https://www.plivazdravlje.hr/vijesti/clanak/29149/Tjelesna-aktivnost-i-mentalno-zdravlje.html>)

### **4.3. Utjecaj treninga s otporom na prevenciju osteoporoze**

#### **4.3.1. Osteoporoza**

Osteoporoza je sustavna bolest za koju je karakteristično obilježje niske koštane mase i strukturalno propadanje koštanog tkiva koje povećava lomljivost kostiju što rezultira povećanoj mogućnosti lomova kuka, podlaktice i kralježnice (Milas-Ahić, 2014).

Osteoporoza je bolest u kojoj kosti postaju slabe, krhke i sklone prijelomima. S obzirom na to da dolazi do gubljenja čvrstoće kostiju što je karakteristično za ovu bolest uobičajene tjelesne aktivnosti postaju sve izazovnije, teže i rizičnije. Bolest je poznata i pod nazivom „tiha bolest“ što znači da vrlo neprimjetno uzrokuje propadanje i trošenje kostiju, a vrlo često se tek kod nekakvih prijeloma uoči prvi simptom uznapredovale bolesti. Razlikuje se primarni i sekundarni oblik bolesti. Primarni oblik predstavlja gubitak koštane mase povezan sa smanjenjem spolnih hormona zbog čega se bolest češće javlja kod žena u postmenopauzi (tip I, postmenopauzalna) te sa starenjem ili oboje (tip II, senilna). Sekundarni oblik bolesti posljedica je kroničnog uzimanja određenih lijekova (npr. hormona štitnjače) te nekih kroničnih bolesti koje pridonose gubitku koštane mase (hipertireoza, poremećaji prehrane,

nedostatak kalcija i vitamina D, kronični alkoholizam). Procjenjuje se da u svijetu od ove kronične bolesti boluje oko 8-10% svjetske populacije (Milas- Ahić, 2014).

#### **4.3.2. Prevencija osteoporoze**

Predvidjeti i utvrditi sa sigurnošću nitko ne može hoćete li oboljeti od neke kronične bolesti ili ne, a to se odnosi na osteoporozu. Međutim ono što se može je prepoznati neke od rizičnih čimbenika i rane pokazatelje bolesti te onda na vrijeme reagirati i pokušati spriječiti njezin nastanak/razvoj. Zdravim načinom života što uključuje redovitu tjelesnu aktivnost i pravilnu prehranu moguće je smanjiti mogućnost razvoja bolesti. Veliki broj medicinskih stručnjaka u svijetu slažu se da je prevencija najbolja metoda liječenja skoro svake bolesti, a tako i osteoporoze. Osteoporozu moguće je uspješno izliječiti, a također i spriječiti. Na gustoću kostiju utječe velik broj različitih čimbenika, neki od njih su spol, dob, genetski i okolišni čimbenici, hormonske promjene i tjelesna aktivnost. Na neke rizične čimbenike nije moguće utjecati, ali na većinu jest, a najbitniji čimbenik na koji možemo utjecati je tjelesna aktivnost. Tjelesno vježbanje je osnova nefarmakološkog pristupa u prevenciji i liječenju, jer je čak 50%-70% prijeloma moguće spriječiti (Gnjidić, 2014).

Lončarić (2014) govori da je prema kliničkim istraživanjima moguće prevenirati nastanak osteoporoze te umanjiti njezin napredak postizanjem maksimalne mineralne gustoće kostiju, jedino ciljanim terapijskim vježbama, konzumiranjem za kosti hranjivih suplemenata te multidisciplinarnom edukacijom. Također govori da je dokazan pozitivan utjecaj vježbanja u adolescentskoj dobi na koštanu gustoću, kao i povezanost tjelesnog vježbanja s većom gustoćom kostiju u menopauzi, uz povećan unos suplementacije s utjecajem na kvalitativno-kvantitativni status kostiju.

Dokazano je da redovito bavljenje nekakvim oblikom tjelesnog vježbanja tijekom djetinjstva i adolescencije igra jako važnu ulogu u povećanju koštane mase. Umjerena tjelesna aktivnost u velikoj mjeri pridonosi održavanju koštane mase kod osoba u srednjoj životnoj dobi, a kod osoba u trećoj životnoj dobi sprječava njen gubitak čime se automatski smanjuje broj mogućih prijeloma. Znanstvene studije pokazale su da tjelesna aktivnost adolescenata omogućuje postizanje veće koštane mase (maksimalna razina) te da primjereni programi tjelesnog vježbanja mogu povećati koštanu masu svim dobnim skupinama, odnosno umanjiti fiziološki gubitak kosti koji se biološki normalno događa. Tjelesno vježbanje i aktivnost

mišića potiču i pojačavaju procese stvaranja nove kosti koja se jače mineralizira, odnosno u nju se taloži puno više fosfata i kalcija (Bobinac, 2010).

Tjelesnim vježbanjem se povećava i koordinacija pokreta što ima značajan utjecaj u broju padova pogotovo kod osoba starije životne dobi. Brojni istraživački radovi svjedoče važnosti tjelesnog vježbanja u poboljšanju kostiju, odnosno povećanju koštane mase i jakosti kostiju. Tome u prilog idu i brojni rezultati istraživanja koji dokazuju da je trening s opterećenjem potencijalno bolja metoda prevencije od suplementacije esencijalnim mineralima za metabolizam kostiju i održanje koštane mase( Gregov & Šalaj, 2014).

Skoro svaki oblik tjelesne aktivnosti je dobar, ali neki oblici treninga ipak imaju značajniji utjecaj kada govorimo o prevenciji osteoporoze. Istraživanjima je dokazano da aerobne aktivnosti nemaju toliko značajan utjecaj na kosti kao na primjer anaerobne aktivnosti poput treninga s otporom. Aerobne vježbe(hodanje, ples, trčanje) povećavaju kardiovaskularnu sposobnost, a kod osteoporoze imaju vrlo mali učinak na koštanu masu. Kratke aerobne vježbe u slučajevima osteoporoze se primjenjuju samo kao uvod i zagrijavanje prije nekakvog treninga koji će uključivati teža opterećenja(Babić & Naglić, 2006).

Mišigoj- Duraković i sur., (1999) govore da su u provedenim istraživanjima utjecaja sadržaja tjelesnog vježbanja na gustoću i strukturu kostiju pokazala da su vježbe oblikovanja i tipa aerobika praktično bez značajnog utjecaja na strukturne karakteristike koštane mase, dok vježbe jakosti koje se primjenjuju jedan i nešto malo više od jedan sat tjedno značajno utječu na povećanje gustoće kralježnice. Dokazano je da trening s otporom predstavlja najbolji oblik treninga za prevenciju osteoporoze.



Slika 19. Simboličan prikaz osobe starije životne tijekom treninga s opterećenjem uz

nazočnost stručne osobe ( preuzeto s <https://www.fitness.com.hr/zdravlje/ozljede-bolesti/Trening-snage-infarkt-mozdani-udar.aspx>)

## 5. ZAKLJUČAK

Trening s otporom predstavlja izuzetno koristan doprinos običnim ljudima, uključujući rekreativne sportaše, pružajući obilje pozitivnih učinaka na organizam. Osobe koje posvećuju odgovarajuću pažnju vježbanju snage i izdržljivosti unose značajan napredak u svoj svakodnevni život, što rezultira olakšanom svakodnevicom. Kroz trening s otporom aktivira se neuromišićni sustav, koji potiče aktivaciju svih dijelova tijela, s posebnim naglaskom na mišićno tkivo. Na ovaj način, razvijaju se funkcionalne, motoričke i morfološke karakteristike.

U pogledu funkcionalnih sposobnosti, trening s otporom donosi značajan utjecaj na prijenos kisika u organizmu, ojačava srčanožilni sustav, povećava kapacitet pluća i općenito unaprjeđuje izdržljivost organizma. Motoričke sposobnosti ovise o razini uvježbanosti određenih zadataka te, kroz pravilno dozirane treninge s opterećenjem, postižu se impresivni rezultati u jačanju mišićnog sustava. To posljedično utječe na poboljšanje lokomotornog sustava, što ima ključni značaj za cjelokupnu strukturu tijela.

Razina istraženosti i razvoja treninga s otporom dosegla je značajan stupanj, te se pravilnim usmjeravanjem, prilagodbom ciljevima, dobi i sposobnostima pojedinca, gotovo isključuju negativni utjecaji. Imajući u vidu brojne prednosti koje ova metoda vježbanja pruža, trening s otporom bi trebao biti sastavni dio svakodnevnog života svih onih kojima je zdravlje bitno te koji žele lakše i uspješnije koračati kroz život.

## 6. LITERATURA

1. American College of Sports Medicine (Ed.). (2013). *ACSM's health-related physical fitness assessment manual*. Lippincott Williams & Wilkins.
2. Babić-Naglić, Đ. (2006). Nefarmakološko liječenje osteoporoze. *Reumatizam*, 53(2), 40-50.
3. Bišćan, D. (2018). *Trening s otporom u prevenciji osteoporoze kod žena* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Kinesiology. Department of General and Applied Kinesiology).
4. Bobinac, D. (2010). *Osteoporoza i vitamin D*. Rijeka: Edicija Magna
5. Boyle, M. (2010). *Advances in functional training*. Santa Cruz, CA ,SAD: On Target Publications
6. Fleck, S. J., & Kraemer, W. (2014). *Designing resistance training programs*, 4E. Human Kinetics.
7. Gnjidić, Z. (2014). Sportsko-rekreativne aktivnosti u bolesnika s osteoporozom. *Reumatizam*, 61(2), 172-172.
8. Gregov, C., & Šalaj, S. (2014). Učinci različitih modaliteta treninga na koštanu masu: pregled istraživanja. *Kinesiology*, 46(Supplement 1.), 10-29.
9. Hagberg, M. A. T. S. (1981). Muscular endurance and surface electromyogram in isometric and dynamic exercise. *Journal of Applied Physiology*, 51(1), 1-7.
10. Harasin, D. (2003). Metodički postupci poticanja mišićne hipertrofije u kondicijskom treningu sportaša. U D. Milanović & I. Jukić (ur.), *Kondicijska priprema sportaša. Zbornik radova međunarodnog znanstveno-stručnog skupa*, 204-209.
11. Jonas, S., & Phillips, E. M. (2012). *ACSM's exercise is medicine™: A clinician's guide to exercise prescription*. Lippincott Williams & Wilkins.
12. Kelemen, M. (2022). *Povezanost tjelesne aktivnosti rekreativaca i mentalnog zdravlja* (Doctoral dissertation, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek. Faculty of Dental Medicine and Health Osijek).
13. Lončarić, I. (2014). Osteoporosis and primary prevention. *Reumatizam*, 61(2), 163-164.
14. Milanović, D. (2009). *Teorija i metodika treninga*. Odjel za izobrazbu trenera Društvenog veleučilišta.
15. Milas-Ahić, J., Prus, V., Kardum, Ž., & Kovačević, I. (2014). Patofiziologija osteoporoze. *Reumatizam*, 61(2), 65-69.



16. Mišigoj-Duraković, M., Sorić, M., & Duraković, Z. (2012). Tjelesna aktivnost u prevenciji, liječenju i rehabilitaciji srčanožilnih bolesti. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, 63(Supplement 3), 13-21.
17. O'Connor, P.J, Herring, M. P. & Caravhlo, A. (2010). Mental Health Benefits of Strenght Training in Adults. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 4(5), 377-396. Dostupno na: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1559827610368771>
18. Ratamess, N. A., Alvar, B. A., Evetoch, T. E., Housh, T. J., Ben Kibler, W., Kraemer, W. J., & Triplett, N. T. (2009). Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(3), 687-708.
19. Santoro, A., Alvino, F., Antonelli, G., Caputo, M., Padeletti, M., Lisi, M., & Mondillo, S. (2014). Endurance and strength athlete's heart: analysis of myocardial deformation by speckle tracking echocardiography. *Journal of cardiovascular ultrasound*, 22(4), 196-204.
20. Simao, R., De Salles, B. F., Figueiredo, T., Dias, I., & Willardson, J. M. (2012). Exercise order in resistance training. *Sports medicine*, 42, 251-265.
21. Stojadinović, N., & Malićević, S. Zdravstveni fitnes. *Sport–nauka i praksa*, 7(1), 67-76.
22. Strand, B., Egeberg, J., & Mozumdar, A. (2010). Health-Related Fitness and Physical Activity Courses in US Colleges and Universities. *ICHPER-SD Journal of Research*, 5(2), 17-20.
23. Vincent, K. R., Braith, R. W., Bottiglieri, T., Vincent, H. K., & Lowenthal, D. T. (2003). Homocysteine and lipoprotein levels following resistance training in older adults. *Preventive cardiology*, 6(4), 197-203.
24. Vuk, S. (2022). Osnove treninga s otporom.
25. Westcott, W. L. (2012). Resistance training is medicine: effects of strength training on health. *Current sports medicine reports*, 11(4), 209-216.
26. Westcott, W. L., Winett, R. A., Annesi, J. J., Wojcik, J. R., Anderson, E. S., & Madden, P. J. (2009). Prescribing physical activity: applying the ACSM protocols for exercise type, intensity, and duration across 3 training frequencies. *The Physician and sportsmedicine*, 37(2), 51-58.
27. World Health Organization, T. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. World Health Organization.
28. World Health Organization. (2014). *Global status report on noncommunicable diseases 2014* (No. WHO/NMH/NVI/15.1). World Health Organization.