

# Trening s otporom u prevenciji osteoporoze kod žena

---

**Bišćan, Domagoj**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2018**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:075797>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-18**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje visoke stručne spreme

i stručnog naziva: magistar kineziologije)

**Domagoj Bišćan**

**Trening s otporom u prevenciji  
osteoporoze kod žena**

(diplomski rad)

**Mentor:**

**Prof. dr. sc. Mirna Andrijašević**

Zagreb , srpanj 2018.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:

Prof. dr. sc. Mirna Andrijašević

---

Student:

Domagoj Biščan

---

## **Trening s otporom u prevenciji osteoporoze kod žena**

### Sažetak

Glavni cilj ovog diplomskog rada je prikazati programe redovitog tjelesnog vježbanja, a posebice program treninga s otporom u sprječavanju razvoja osteoporoze u žena. Osteoporoza je kronična bolest koštanog sustava koja se javlja dominantno u ženskoj populaciji, te na mnogo načina narušava kvalitetu života. U radu su predstavljeni različiti programi treninga, sa naglaskom na trening s otporom kao najbolji oblik aktivnosti u svrhu prevencije osteoporoze. Također, u ovom diplomskom radu, predstavljen je primjer plana i programa treninga s otporom za razdoblje od tjedan dana, koji daje uvid u najefikasniji program treninga s ciljem prevencije ove kronične bolesti.

Ključne riječi: osteoporoza, prevencija , program treninga s otporom

## **Resistance training in prevention of osteoporosis in women**

### Summary

The main objective of this thesis is to explain how regular physical exercise, especially resistance training, can prevent the development of osteoporosis in women. Osteoporosis is a chronic disease of the bone system, which is predominant in the female population, and in many ways distorts the quality of life of an individual. Various forms of training have been presented, with the emphasis on resistance training as the best form of activity for the prevention of osteoporosis. Also, in this present thesis, an example of a week-long resistance training plan and program is presented, which gives us an insight into the most effective form of training aimed at preventing this disease.

Key Words: osteoporosis, disease, resistance training program

## SADRŽAJ

1.	UVOD .....	5
2.	Što je osteoporozna.....	6
2.1.	Građa kosti .....	6
2.2.	Čimbenici i uzroci osteoporoze .....	7
2.3.	Prevenција osteoporoze .....	9
3.	Što je trening s otporom.....	11
3.1.	Parametri opterećenja treninga s otporom .....	12
3.2.	Adaptacija koštanog sustava na trening s otporom.....	13
3.3.	Ostali oblici treninga.....	14
3.3.1.	Aerobni trening .....	14
3.3.2.	Trening pliometrije .....	15
3.3.3.	Vibracijski trening .....	15
3.3.4.	Sportske igre .....	15
4.	Klasifikacija vježbi s otporom .....	16
4.1.	Vježbe trupa .....	16
4.1.1.	Vježbe anti-ekstenzije trupa.....	17
4.1.2.	Vježbe anti-rotacije trupa.....	19
4.1.3.	Vježbe anti-lateralne fleksije trupa .....	20
4.2.	Vježbe za razvoj eksplozivne snage .....	21
4.3.	Vježbe za prednju stranu natkoljenice .....	21
4.4.	Vježbe za stražnju stranu natkoljenice .....	22
4.5.	Vježbe horizontalnog potiska .....	23
4.6.	Vježbe vertikalnog potiska .....	23
4.7.	Vježbe horizontalnog povlačenja .....	24
4.8.	Vježbe vertikalnog povlačenja.....	25
5.	Plan i program treninga s otporom .....	26
5.1.	Plan i program treninga iz prakse.....	27
5.1.1.	Uvodni dio treninga.....	28
5.1.2.	Glavni dio treninga .....	29
6.	ZAKLJUČAK.....	38
7.	LITERATURA.....	39

## 1. UVOD

Osteoporozu je smatrana dijelom prirodnog procesa starenja. Malen broj liječnika smatralo je da će osteoporozu biti bolest koju je moguće prevenirati i uspješno liječiti. Danas je jasno da je itekako moguće utjecati na sve oblike osteoporoze koji nastaju kao rezultat starenja ili kao rezultat višegodišnjeg zanemarivanja vlastitog tijela. Pošto je proces starenja, prirodan biološki proces koji se događa tijekom godina, više ćemo pažnje obratiti na dio na koji je moguće utjecati, a riječ je o načinu života. Kronične bolesti, među kojima je i osteoporozu, sve su više povezane sa brigom o vlastitom zdravlju i načinu života. Zato je osteoporozu danas smatrana jednom od glavnih i najbrže rastućih bolesti u svijetu, koju se sa razlogom naziva tiha epidemija. Bolest kao takva nema značajnijih simptoma sve do pojave najvažnije posljedice, odnosno prijeloma. Smrtnost od te bolesti je sve češća, a uglavnom nastaje zbog frakture kosti. Također kao česta posljedica javlja se trajni invaliditet, što predstavlja ogroman teret na javno zdravstvo i postaje društveno – ekonomski problem suvremenog društva. Neka predviđanja govore da će se broj bolesnika s osteoporozom u bliskoj budućnosti udvostručiti, pa to zbog zdravstvenih, društvenih, a i ekonomskih posljedica, traži velik angažman cjelokupnog društva u borbi za sprječavanje ove bolesti. Proces starenja je prirodan biološki proces koji zahvaća cijeli organizam, pa tako i kosti. One s vremenom postaju manje čvrste, krhke su, te su podložnije frakturama. Osim starije populacije, ugrožena populacija su žene, a ponajviše žene u vrijeme menopauze. Međutim obolijevaju i mlade žene, radi konzumacije određenih lijekova ili nakon odstranjivanja jajnika zbog, primjerice, tumora. Žene su ugroženije, pošto se njihove kosti mijenjaju zbog hormonskih promjena, ali sve više od osteoporoze obolijevaju i muškarci. Muškarci ipak obolijevaju manje, jer imaju veće količine testosterona, a samim time i veću količinu mišićne mase, pa tako i veću gustoću kostiju. U današnjem društvu, zdravlje čovjeka narušeno je sedentarnim načinom života. Brojna istraživanja ukazuju da tjelesna neaktivnost znatno narušava zdravlje čovjeka. Tako tjelesna neaktivnost ubrzava gubitak mišićne mase i koštane mase, što dovodi do veće vjerojatnosti pojave osteoporoze. Zato svaka tjelesna aktivnost, a ponajviše ona koja održava i povećava mišićnu masu, a samim time i gustoću kostiju je bitna komponenta za poboljšanje zdravlja. Bitna činjenica je da nije svaki oblik treninga jednako efikasan u vidu prevencije i liječenja ove bolesti. Kao jedan od najboljih primjera treninga, ističe se onaj s opterećenjem, odnosno trening s otporom. Takav trening treba biti individualiziran, te specifičan u odnosu na

sposobnosti i populaciju. Osteoporoza je moguće prevenirati, odnosno spriječiti u nastanku, a isto tako i učinkovito liječiti. Bitna je izgradnja kostura u mladosti i u prevenciji slabljenja kostura u starosti, a baš to može se napraviti kvalitetnim treningom s otporom.

## **2. Što je osteoporoza**

Osteoporoza je sustavna bolest obilježena niskom koštanom masom i strukturalnim propadanjem koštanog tkiva koji povećavaju lomljivost kosti, a što dovodi do povećane sklonosti prijelomima kuka, kralježnice i podlaktice (Milas-Ahić, 2014). To je bolest u kojoj kosti postaju krhke, slabe i sklone prijelomima. Kako dolazi do gubljenja čvrstoće kostiju, uobičajene tjelesne aktivnosti postaju sve teže i rizičnije. Osteoporoza je tkz., „tiha bolest“ što znači da neprimjetno uzrokuje trošenje i propadanje kostiju, a često je tek prijelom prvi simptom uznapredovale bolesti. Razlikujemo primarni i sekundarni oblik osteoporoze. Primarna osteoporoza predstavlja gubitak koštane mase povezan sa smanjenjem spolnih hormona zbog čega se češće javlja u žena u postmenopauzi (tip I, postmenopauzalna) te sa starenjem ili oboje (tip II, senilna) (Milas-Ahić, 2014). Sekundarna osteoporoza je posljedica kroničnog uzimanja određenih lijekova (npr. glukokortikoida, hormona štitnjače) te kroničnih bolesti koje pridonose gubitku koštane mase, kao što su hipogonadizam i hipertireoza, poremećaji prehrane (manjak kalcija, vitamina D), dugotrajna imobilizacija, kronični alkoholizam i druga stanja. Procjenjuje se da 8 – 10 % svjetske populacije boluje od ove kronične bolesti, a u skoroj budućnosti očekuje se čak dvostruki porast oboljelih.

### **2.1. Građa kosti**

Kosti su dinamični organ, koji je u stalnom procesu pregradnje, odnosno stalno se obnavlja. U mladosti rast kostura je na vrhuncu, a kosti su tada najčvršće. Tijekom procesa starenja dolazi do smanjivanja gustoće koštane mase, a kosti su krhke. Ljudski kostur građen je od 206 kostiju, i čini samo 14 % ukupne tjelesne mase (Bobinac, 2010).

Razlikujemo tri osnovne vrste koštanih stanica: osteoblaste, osteocite i osteoklaste. Osteoblasti potječu od matičnih mezenhimalnih stanica, dok osteoklasti potječu od matičnih hematopoetskih stanica (Milas – Ahić, 2014). Osteoklasti su zaslužni za razgradnju kosti, a osteoblasti za izgradnju kostiju. Kosti su sastavljene od vlakana kolagena, a u mreži tih

vlakana nalaze se brojni minerali poput fosfora, kalcija, kalija, magnezija i natrija. Minerali daju kostima potrebnu čvrstoću. Svaka kost ima tri osnovna dijela, a to su kora ili korteks, koštane gredice ili spongioze i koštana srž. Kroz čitav život stari dijelovi koštanog sustava, zamjenjuju se novim dijelovima, a taj proces se naziva pregradnja kostiju. Stoga proces koštane pregradnje predstavlja fiziološki način obnavljanja kosti, odnosno popravljanja mikropukotina koje se stvaraju u kostima kao posljedica stalnog mehaničkog opterećenja. Ravnoteža razgradnje i stvaranja kosti važna je za normalan proces pregradnje i održavanja koštane mase. Kada se ta ravnoteža poremeti u korist razgradnje, na primjer zbog manjka estrogena u postmenopauzi, posljedica je gubitak koštane mase koji dovodi do osteoporoze i povećane sklonosti lomljivosti kosti (Milas – Ahić, 2014). Za kraj bitno je da su kosti zdrave, kada se količina razgrađene kosti u potpunosti nadomjesti novoizgrađenom. Na to utječu različiti čimbenici poput utjecaja hormona, prehrane, dobi, te najbitnije tjelesne aktivnosti.

## **2.2. Čimbenici i uzroci osteoporoze**

Nakon 30. godine života razgradnja kostiju premašuje izgradnju kostiju, pa koštana struktura počinje slabjeti. To su sveprirodni procesi, koje uzrokuje starenje. Gubitak kostiju razvija se polako tijekom više godina. Osteoporoza nastaje zbog različitih uzroka. Primarni oblik osteoporoze nastaje zbog specifičnog procesa, dok sekundarni oblik nastaje kao posljedica poznatog čimbenika (npr. neka druga kronična bolest ili uporaba određenih lijekova). Tako u primarne oblike bolesti spada postmenopauzna osteoporoza i osteoporoza povezana sa dobi (starosna osteoporoza). Postmenopauzna osteoporoza nastaje tijekom i nakon menopauze, te napreduje smanjenjem hormona estrogena. To vrijeme je uglavnom oko 50. godine života, pa je logično baš to vrijeme „zadnji vlak“ za neke aktivne mjere, ukoliko one već nisu poduzete ranije. Starosna osteoporoza nastupa kasnije nego postmenopauzna osteoporoza, a najčešće je to u dobi od 75. godine života., te je izravno povezana uz proces starenja. Sekundarni oblik bolesti je puno rjeđi od primarnoga, a nastaje kao posljedica različitih lijekova, bolesti ili kirurških zahvata. Prijelom kosti je najsigurniji i najčešće jedini pokazatelj bolesti, a često nastaje pri normalnim svakodnevnim aktivnostima. Najčešći prijelomi su prijelomi kralježaka, kuka i podlaktice, a nešto rjeđi su prijelomi bedrene kosti i nadlaktične kosti. Kod prijeloma kralježnice uglavnom dolazi do kompresijskog prijeloma, što znači da kralješci ne mogu izdržati težinu tijela, te se samo uruše. Kada govorimo o prijelomu kuka, govorimo o najčešćem i najozbiljnijem prijelomu uzrokovanom osteoporozom. Najčešće mjesto prijeloma



podlaktice je ručni zglob, a oporavak je brži i lakši nego kod prethodno navedenih prijeloma. Rizičnih faktora za nastanak osteoporoze je puno. Postoje brojni unutrašnji i vanjski rizični faktori za njen nastanak. Neki od najbintijih su: nasljeđe, spol, dob, prehrana, pušenje, konzumiranje alkohola, lijekovi, kronične bolesti, tjelesna građa, te najbitnije slaba tjelesna aktivnost. Znači, s jedne strane imamo rizične čimbenike na koje ne možemo utjecati, te one na koje možemo. Ne možemo utjecati na spol, dob, nasljeđe, dok na većinu kao što su prehrana, konzumiranje lijekova, alkohola i cigareta, te tjelesnu aktivnost itekako možemo utjecati. Najvažniji čimbenik rizika za razvoj osteoporoze je naravno dob. Što ste stariji, veća je vjerojatnost da ćete oboljeti od osteoporoze, bez obzira na druge čimbenike. Porast incidencije i prevalencije fraktura s dobi je poglavito izražen nakon 50-te godine života i to najprije za kralješke, a nakon 70-te godine za kuk, dok se oko te dobi ustabili za distalni dio radijusa (Grazio, 2006). Nasljeđe ili genetika igra veliku ulogu, kao i za većinu drugih kroničnih bolesti, pa ukoliko je u obiteljskoj anamnezi netko imao osteoporozu, veća je vjerojatnost da će se bolest razviti. Tjelesna građa, npr. mršavost također spada u rizične faktore. U stanju anoreksije u mladih žena, dolazi do poremećaja menstrualnog ciklusa, a to znači poremećaj u lučenju estrogena, što negativno utječe na koštanu aktivnost. Pušenje se navodi kao rizični faktor jer povećava gubitak koštanog tkiva, vjerojatno zbog smanjenja količine estrogena, a konzumiranje alkohola smanjuje sposobnost apsorpcije kalcija u crijevu. Poznato je da neki lijekovi ubrzavaju gubitak koštane mase, te na taj način povećavaju rizik od osteoporoze. Neki od tih lijekova su: kortikosteroidi, antikonvulzivi, hormoni štitne žlijezde, diuretici itd. Određene kronične bolesti također mogu utjecati na razvoj osteoporoze, a tu spadaju: hipogonadizam, hiperparatireodizam, Cushingov sindrom, Šećerna bolest tip I, Chronova bolest, Celijakija, reumatoidni artritis, amenoreja i sl. Kada je riječ o prehrani, kalcij i vitamin D su ključni elementi u održavanju zdravlja kostiju, pa samim time i sprječavanju osteoporoze. Danas, velik broj ljudi okreće se iscrpljujućim dijetama koje daju ekspresne rezultate, pa je tako često prisutan deficit u navedenim mikronutrijentima. Jedan od čimbenika rizika na koji ne možemo utjecati je spol. Opravdano, osteoporozom se uglavnom smatra bolešću koja zahvaća žene, premda danas i sve više muškaraca obolijeva od iste. Nastupom menopauze u žena, naglo se gubi čak dvostruko više koštane mase, zbog nedostatka estrogena. Znači, osteoporoza se uvriježeno smatra „ženskom bolešću“ i često se vezuje uz menopauzu. To je djelomično točno, jer su svaka treća žena i svaki osmi muškarac izloženi riziku od najteže komplikacije – osteoporotičnog prijeloma (Bobinac, 2010). Čak osamdeset posto Amerikanaca koji imaju osteoporozu su žene (Hodgson, 2005). Ne samo zbog početka menopauze, već zbog nježnije građe tijela i manjeg kostura, te dugovječnijeg

života žene imaju tri puta veći rizik da dožive prijelom kosti zbog osteoporoze od muškaraca. Kao zadnji rizični faktor nastanka ove bolesti spomenut ćemo tjelesnu neaktivnost. Sjedilački način života odlika je današnjeg radnog čovjeka. To je najneprirodniji i najnezdraviji položaj ljudskog tijela. Razvojem tehnologije, potreba za čovjekovim kretanjem sve se više smanjuje, pa tako imamo sve veći broj neželjenih posljedica, a jedna od njih je i razvoj osteoporoze. Znači osteoporoza je kompleksna metabolička bolest kosti u čijem nastanku sudjeluje velik broj različitih čimbenika, pa samim time zaslužuje multidisciplinarni pristup u svojem liječenju i prevenciji.

### **2.3. Prevencija osteoporoze**

Nitko ne može sa sigurnošću utvrditi hoćete li oboljeti od neke kronične bolesti ili ne, to se naravno odnosi i na osteoporozu. Sama bolest suviše je složena za takve prognoze. Međutim vrlo je važno na vrijeme prepoznati rizične čimbenike i rane pokazatelje bolesti kako bi se na vrijeme reagiralo i pokušalo spriječiti njezin nastanak. Poduzimanjem određenih mjera opreza, postupcima za pravilno održavanje zdravlja kostiju i općenito vođenjem zdravog načina života, moguće je smanjiti mogućnost razvoja osteoporoze i nastanak prijeloma kosti. Mnogi medicinski stručnjaci diljem svijeta se slažu da je prevencija najbolja metoda liječenja svake bolesti, a tako je i kada pričamo o osteoporozi. Već sam spomenuo da osim što ju je moguće uspješno izlječiti, osteoporozu je moguće uspješno i spriječiti. Na gustoću kostiju utječu različiti čimbenici kao što su dob, spol, hormonske promjene, genetski i okolišni čimbenici te fizička aktivnost. Na određen broj rizičnih čimbenika ne možemo utjecati, ali na njihov veći broj ipak možemo, a najbitnija je fizička aktivnost. Fizička aktivnost je osnova nefarmakološkog pristupa u prevenciji i liječenju, jer je 50 do 70 % prijeloma moguće spriječiti (Gnjidić, 2014). Prema kliničkim istraživanjima, moguće je prevenirati nastanak osteoporoze te smanjiti njezin progres dostizanjem maksimalne mineralne gustoće kostiju, a to je moguće postići jedino ciljanim terapijskim vježbama, multidisciplinarnom edukacijom te primjenom za kost hranjivih suplemenata. Dokazan je pozitivan utjecaj vježbanja u adolescenciji na koštanu gustoću, kao i povezanost vježbanja s većom gustoćom kostiju u menopauzi, uz povećan unos suplemenata s utjecajem na kvalitativno-kvantitativni status kostiju (Lončarić, 2014). Dokazano je da bavljenje nekom fizičkom aktivnošću tijekom djetinjstva i adolescencije ima jako važnu ulogu u povećanju koštane mase. Umjerena fizička

aktivnost uvelike pridonosi održavanju koštane mase kod osoba srednje životne dobi, a kod starijih osoba sprječava njen gubitak, što automatski sprječava broj mogućih prijeloma. U idealnoj situaciji program prevencije počinje već u djetinjstvu i nastavlja se kroz čitav život. Što se kosti čvršće i kvalitetnije izgrade u mladosti, manja je vjerojatnost razvoja osteoporoze u starosti. Naravno, mladost nije jedino životno razdoblje u kojem možemo poduzeti neke mjere prevencije. Čak i u starijoj životnoj dobi, dobrim preventivnim programom možemo sprječati gubitak koštane mase i gustoće kostiju. U svim razvijenijim zemljama svijeta, sportske aktivnosti kreću već od vrtića i sastavni su dio obrazovanja sve do kasne adolescencije. Na taj način pozitivne navike stvaraju se od najranijeg djetinjstva, a to je najbolji mogući način prevencije ove bolesti. Kliničke studije su pokazale da tjelesna aktivnost mladih omogućuje postizanje veće koštane mase (maksimalna koštana masa) te da programi tjelovježbi mogu povećati koštanu masu u svim dobnim skupinama, odnosno smanjiti fiziološki gubitak kosti koji se normalno javlja (Bobinac, 2010). Bitno je napomenuti da uspješan program prevencije, a tako i liječenja osteoporoze uključuje nekoliko različitih segmenata važnih za zdravlje kostiju. To su dobra prehrana, što podrazumjeva dovoljan unos mikronutrijenata kalcija i vitamina D, zdrav način života, pravilno držanje i naravno tjelesna aktivnost. Znači samo udruženi, svi navedeni elementi skupa sprječavaju osteoporozu. Roditelji su često ti koji mogu pomoći svojoj djeci u razvijanju pozitivnih navika koje će pomoći zdravlju kostiju cijeli život. Niska tjelesna težina i izgladnjivanje povećava se rizik od ove bolesti. Tako osim uvođenja navike vježbanja od djetinjstva, pravilna i uravnotežena prehrana je bitna stavka u prevenciji ove bolesti. Vitamin D i kalcij su mikronutrijenti koji određuju koštanu masu. Istraživanja pokazuju da unos kalcija i vitamina D usporava smanjivanje koštane mase, a na taj način smanjuje se rizik od prijeloma kuka i ostalih kostiju. Osim navedenih nutrijenata, bjelančevine, fosfor, natrij i magnezij također imaju važnu ulogu u održavanju čvrstoće kostura. U ostale zdrave životne navike spada izbjegavanje pušenja, alkohola i droga, te pravilno držanje. Danas postoji velik izbor različitih tjelesnih aktivnosti kao što su šetanje, trčanje, vježbanje u teretani, različiti sportovi (individualni ili ekipini), ples, borilačke vještine itd. Izbora je puno, a za zdravlje kostiju dobra je bilo koja tjelesna aktivnost. Najvažnije je da je ta aktivnost kontinuirana i pravilna, odnosno vođena od strane stručnjaka. Fizička aktivnost i rad mišića potiču i pojačavaju procese stvaranja nove kosti koja se jače mineralizira, odnosno u nju se taloži više kalcija i fosfata. Do tridesetih godina života kosti jačaju i koštana masa se sve više povećava (Bobinac, 2010). Također vježbanjem se povećava koordinacija pokreta, a time smanjuje broj padova, što je posebice važno u starijoj dobi. O važnosti tjelesne aktivnosti za poboljšanje kvalitete kostiju, odnosno povećanje

koštane mase i jakosti svjedoče brojni istraživački radovi koji pokazuju pozitivne učinke sporta i raznih vrsta treninga na navedena svojstva. Tome u prilog idu i rezultati istraživanja koji ukazuju na to da je trening potencijalno bolja metoda od suplementacije esencijalnim mineralima za metabolizam kostiju i održanje koštane mase (Gregov i Šalaj, 2014). Svaki oblik tjelesne aktivnosti je dobar, ali neki modaliteti treninga su ipak bolji kada govorimo o prevenciji osteoporoze. Dokazano je da aerobne aktivnosti, nemaju utjecaj na kost kao npr. anerobne aktivnosti poput treninga s opterećenjem. Aerobne vježbe (hodanje, trčanje) povećavaju kardiovaskularnu sposobnost, a kod OP imaju tek minimalan učinak na kost. Bez obzira na skeletni učinak kratke aerobne vježbe provode se kao uvod ili zagrijavanje prije težeg opterećenja (Babić – Naglič, 2006). Istraživanja utjecaja sadržaja tjelesnog vježbanja na gustoću i strukturu kostiju pokazale su da vježbe oblikovanja i tipa aerobika praktički ne utječu na strukturne karakteristike koštane mase, dok vježbe jakosti čak i samo nešto više od jednog sata tjedno značajno utječu na povećanje gustoće kralježnice (Mišigoj – Duraković i sur., 1999). Pored treninga jakosti, najveći učinci na izgradnju kostiju pripisuju se pliometrijskom treningu (Guadalupe – Grau i sur., 2009). Trening s otporom je dokazano najbolji oblik treninga za prevenciju osteoporoze, pa će zato u nastavku sve biti usmjereno baš na taj oblik treninga i detalje vezane uz njega.

### **3. Što je trening s otporom**

Najstariji i najprimitivniji način opterećivanja vježbača/sportaša jest gravitacijska sila Zemlje, odnosno težina tereta vlastitog ili drugih tijela (Harasin, 2003). Postoji puno različitih načina dodatnog opterećivanja vježbača, ali kao najpopularniji i najučinkovitiji pokazali su se utezi. Regionalno usmjerene vježbe s otporom su one kod kojih se određeni mišić kontrahira protiv otpora i aktivira sve okolne strukture (tetive, ligamenti, hvatište mišića za kost) čime izaziva lokalni osteogeni podražaj (Babić – Naglič, 2006). Najbitniji učinci vježbanja s otporom usmjereni su prema razvoju i unapređenju različitih čovjekovih svojstava, a najbitnije je izazvati adaptaciju čovjekova tijela na opterećenje koje je veće od onog koje se pojavljuje u osnovnoj vrsti aktivnosti za koju se vježbač priprema. Kao otpor može nam poslužiti velik broj različitih rekvizita, a na nama je da odaberemo najbolji. Svaki od njih ima svoje prednosti i mane, a najpoznatiji rekvizit je svakako najobičnija šipka s utezima. U ostale spadaju rekviziti kao što su, elastične gume, girje, bučice, bugarske vreće, medicinke itd. Najbitnije od

svoga je činjenica da svaka vježba s utegom ili nekim od navedenih opterećenja postaje učinkovita, tek onog trenutka kada joj se pridruže metodički parametri koji oblikuju trenažni operator.

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

Ukupno opterećenje (volumen rada) u treningu definirano je dvjema komponentama. Prvu komponentu čini energetska komponenta / energetska komponenta, u osnovi koje leži protok energije i razina živčano – mišićne aktivacije koja se manifestira najviše pri kondicijskom vježbanju, a drugu informacijsko opterećenje / informacijska komponenta u osnovi koje leži dvojsmjerna razmjena informacija između trenera i vježbača i formiranje motoričkih programa, a manifestira pri motoričkom poučavanju i učenju (Milanović, 2009). Za ovaj rad bitnija je energetska komponenta opterećenja, pa ćemo nešto detaljnije o njoj. Energetska komponenta opterećenja sastoji se od dvije sastavnice, a to su intezitet i ekstenzitet. Intezitet opterećenja čine dvije sastavnice : prva je sila, definirana veličinom vanjskog opterećenja koju mora razviti, generirati živčani i muskuloskeletni sustav da bi svladao otpor tog vanjskog opterećenja (npr. dizanje utega težine 80 % 1RM četiri ponavljanja u pet serija) , a druga je brzina, definirana brzinom izvođenja trenažnog zadatka. Ekstenzitet opterećenja čine dvije sastavnice : prva je broj ponavljanja, a druga je trajanje, odnosno dužina izvedbe zadane aktivnosti (Milanović, 2009). Osim navedenih parametara bitna stavka u treningu s otporom je veličina opterećenja. Naime svaka vježba i volumen rada za određenu vježbu odabiru se s obzirom na individualne posebnosti vježbača, te s obzirom na željene učinke treninga. Znači opterećenje i same vježbe razlikuju se od osobe do osobe, jer je individualni pristup najbitniji faktor kada je riječ o prevenciji svih bolesti, pa tako i osteoporoze. Prema kriteriju veličine trenažnih opterećenja mogu se razlikovati: maksimalna (90- 100 %), submaksimalna (75 – 90 %), medijalna (30 – 45 %), umjerena (45 – 60 %) i minimalna (30 – 45 %) opterećenja (Milanović, 2009). Tako da ovisno o cilju treninga i individualnim karakteristikama vježbača, trener bira veličinu trenažnog opterećenja.

### 3.2. Adaptacija koštanog sustava na trening s otporom

Adaptacija ili prilagodba je proces mijenjanja osobina i sposobnosti sportaša koje mu omogućuje postizanje najboljeg ili, u krajnjoj mjeri, prihvatljivog funkcioniranja u zadanim ili promjenjivim uvjetima treninga (Milanović, 2009). Trening s utezima dovodi do brojnih adaptacijskih promjena u organskim sustavima čovjeka, od živčanog i hormonalnog sustava, preko srčano – žilnog i dišnog sustava do skeletnog sustava (Komi, 1992). Baš ta adaptacija skeletnog sustava je bitna za ovaj rad, tj. njegovu tematiku. Sva istraživanja su složna i neupitno je da baš trening s opterećenjem ima najveći učinak na skeletni sustav. Različite aktivnosti izazivaju različite učinke u koštanom metabolizmu. Trkači na duge staze imaju dosta manju mineralnu gustoću kosti od primjerice dizača utega jer kod prvih dominira mišićna izdržljivost, dok kod drugih dominira velika mišićna snaga. Mehanička sila na kost može djelovati fiziološki, destruirajuće ili stimulatивно što ovisi o intenzitetu sile i čvrstoći kosti. Prema starom Wolfovu zakonu iz 1892. godine mehanički podražaj je odgovoran za arhitekturu, debljinu i usmjerenje trabekula (trajektoriji). Danas je češći pojam funkcionalne adaptacije kosti na mehanički stres i znači da se kost stvara na mjestima većeg, a gubi na mjestima manjeg opterećenja što najjasnije ilustrira primjer tenisača u kojih je evidentna hipertrofija kosti na dominantnoj ruci (Babić – Naglič, 2006). Iz navedenog, bitno je naglasiti da je mehanički stres na mišić najbitniji faktor koji utječe na hipertrofiju mišića, ali i sam koštani sustav. Najbolji adaptacijski učinci koštanog sustava na trening s otporom događaju se samo pod uvjetom da su vježbe specifične i ukoliko se osigura progresivan rast opterećenja, te zadovolje sve parametri opterećenja treninga s otporom. U programima treninga koji su imali opterećenja od 70 – 80 % 1 RM pokazali su se pozitivni efekti treninga jakosti na koštanu masu na što ukazuju istraživanja Lohmana i sur., (1995) te Schroedera i sur., (2000). Dokazano je da u prevenciji kod starijih osoba bolje primjenjivati veća opterećenja, a manji broj ponavljanja, što govori da trening sa velikim opterećenjem i malim brojem ponavljanja u usporedbi sa velikim brojem ponavljanja i malim opterećenjima više poboljšava mineralnu gustoću kostiju. Ciklus koštane pregradnje traje 4-6 mjeseci i prema tom razmišljanju svaki tretman prevencije gubitka BMD mora trajati najmanje 2-3 mjeseca da se pojave neki efekti na koštanoj gustoći, a vježbama inducirane signifikantne promjene BMD mogu se dokumentirati najranije nakon godinu dana (Babić – Naglič, 2006). Osnovne vanjske sile koje djeluju na kost su sila tjelesne težine i mišićna sila. Mišićna sila je rezultat mišićne kontrakcije, odnosno skraćivanja mišića, pri čemu mišić djeluje na koštanu površinu i povlači kost u određenom smjeru (Bobinac, 2014). Vježbe s opterećenjem preko hvatišta mišića

djeluju na kost na način da stvaraju stres, a bitno je napomenuti da se prilikom prestanka vježbanja malo po malo gubi zaštitni učinak na kost. Mišićna snaga se postiže brže nego što se postiže učinak vježbanja na kost, ali se mišićna snaga brže i gubi, nego što se gubi koštani dobitak. Zato na trajanje vježbanja treba gledati kao dugoročan, čak i cjeloživotni proces jer prestankom aktivnosti gubi se i učinak na koštani sustav.

### **3.3. Ostali oblici treninga**

Kako sam već napomenuo svaka tjelesna aktivnost ima pozitivan efekt i dobra je za tijelo, ali kroz gledište prevencije osteoporoze, neke aktivnosti su dokazano efikasnije od drugih. Kao oblik treninga koji ima najveći utjecaj na sprječavanje osteoporoze, odnosno na koštanu masu naveli smo trening s otporom, tako da njega nećemo spomenuti. Od ostalih oblika aktivnosti spomenuti ćemo aerobni trening (trening izdržljivosti), trening pliometrije (eksplozivne snage tipa skoka), vibracijski trening i trening sportskih igara.

#### **3.3.1. Aerobni trening**

Aerobne sposobnosti razvijaju se primjenom trenažnih aktivnosti u kojima prevladavaju oksidacijski energetske procesi koji omogućavaju stalno nadoknađivanje potrošenih energetskih rezervi transportom kisika na periferiju lokomotornog sustava za oksidativnu ili aerobnu metaboličku aktivnost (Milanović, 2009). Primjeri aerobnih aktivnosti su hodanje, trčanje, plivanje, veslanje, bicikliranje, planinarenje itd. Iz velikog broja istraživanja za zaključiti je da aerobni trening nije najbolja opcija treninga kada je u pitanju djelovanje na koštanu masu, ali poželjan je za održavanje i sprječavanje smanjenja koštane mase.

### **3.3.2. Trening pliometrije**

Elastična ili pliometrijska snaga prema Dicku (2007) omogućava sportašu učinkovito djelovanje kada se, nakon amortizacije djelotvorno sinkronizira ekscentrični i koncentrični dio motoričke aktivnosti (eng. stretch – shortening cycle). Najpoznatija vježba ove sposobnosti su dubinski skokovi, ali tu spadaju velik broj različitih vrsta skokova. Velika opterećenja koja nameće pliometrijski trening razlog su male primjene takvog tipa treninga u starijih žena. No to nije razlog da nebi trebao uključivati aktivnosti poput poskoka, skokova i preskakanja vijače. Postoji određeni broj istraživanja sa starijim ženama koje su koristile različite skokove i poskoke (Welsh sur., 1996; Karikanta i sur., 2007; Tolomio i sur., 2008) koja su proizvela pozitivne pomake u koštanoj masi.

### **3.3.3. Vibracijski trening**

Poanta vježbanja na vibracijskoj platformi je refleksna mišićna kontrakcija, preko koje se aktivira veći broj mišićnih vlakana nego prilikom klasičnog vježbanja. Bitno je napomenuti da nije svaka vibracijska platforma jednaka, tako da kvaliteta treninga ovisi o kvaliteti platforme. Vibracijski trening nema tolikih efekata kod utrenirane populacije, ali je odličan za trening starije i ne toliko utrenirane populacije.

### **3.3.4. Sportske igre**

U sportske igre spada velik broj različitih sportova poput nogometa, košarke, rukometa, odbojke tenisa itd. Svaka od navedenih igara može pružiti velik broj pozitivnih učinaka na tijelo, ukoliko je provodimo kontinuirano i pravilno. Treba napomenuti da nema dovoljan broj istraživanja na temu sportskih igara i njihovog utjecaja na prevenciju osteoporoze, odnosno očuvanja koštane mase.



## **4. Klasifikacija vježbi s otporom**

Za početak bitno je napomenuti da se pod trening s otporom (opterećenjem) smatra svaki oblik treninga, u kojem se neka vježba radi sa dodatnim opterećenjem (uteg, girja, guma, medicinka itd.), a ne samo sa težinom vlastitog tijela. Trening s otporom prema metodici motoričkih sposobnosti spada pod trening jakosti ili snage. Osnovna definicija kaže da je jakost/snaga sportaševa sposobnost koja se manifestira u svladavanju različitih otpora. (Milanović, 2009). Također vrlo je bitno razlikovati snagu i jakost. Jakost (statična ili dinamična) je najveća voljna mišićna sila koju sportaš može proizvesti u dinamičnom ili statičnom režimu mišićnog rada prilikom, primjerice, dizanja utega velikih težina (dinamična jakost) ili pokušaja dizanja utega koji sportaš ne može pokrenuti (Milanović, 2009). Snaga se može definirati kao i jakost, ali uz uvjet da sportaš generira maksimalnu mišićnu silu u što kraćem vremenu (Milanović, 2009). Snaga je uvjetovana vremenom, što znači da je snažniji onaj koji u kraćem vremenu proizvede maksimalnu silu. Trening jakosti glavni je i primaran oblik treninga svakog pojedinca, ukoliko je cilj treninga prevencija osteoporoze. Dizajniranje programa i odabir vježbi su jednostavni koncepti koje kompliciramo bez potrebe (Boyle, 2010). Mike Boyle kaže da svaki dobar trening mora sadržavati vježbe iz osam sljedećih kategorija: vježbe za razvoj trupa, vježbe za razvoj eksplozivne snage, vježbe koje se izvode dominantno u zglobu koljena, vježbe koje se izvode dominantno u zglobu kuka, vježbe horizontalnog potiska, vježbe vertikalnog potiska, vježbe horizontalnog povlačenja, vježbe vertikalnog povlačenja. Na taj način svakim treningom odradimo čitavo tijelo, u svim ravninama, a ključ ovog treninga su osnovne i višezglobne vježbe. Bilo da je riječ o sportašu ili u ovom slučaju rekreativcu koji ima za cilj treningom jakosti sprječiti ili izliječiti kroničnu bolest, poput osteoporoze, ovakva kvalifikacija vježbi je izrazito efikasna.

### **4.1. Vježbe trupa**

U današnje vrijeme, kada se govori o treningu trbušnih mišića, govori se o trupu kao o cjelini. To je dobar izraz jer na taj način gledamo o treningu tih mišićnih skupina na funkcionalniji i efikasniji način. Primarna funkcija mišića trupa je stabilizacija čitavog tijela, te zaštita od ozljeda. U mišiće trupa spadaju prednja skupina mišića trbušne stijenke (M. rectus abdominis,

M. pyramidalis), anterolateralna skupina mišića trbušne stijenke (M. obliquus externus abdominis, M. obliquus internus abdominis, M. transversus abdominis), stražnja skupina mišića trbušne stijenke (M. psoas major, M. iliacus, M. quadratus lumborum), a tu još spadaju leđni mišići na stražnjoj strani (M. erector spinae), te mišići zdjelice, a po nekima čak i stražnjice.

Trening trupa možemo podijeliti u tri kategorije:

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

#### 4.1.1. Vježbe anti-ekstenzije trupa

Funkcija prednje skupine mišića trbušne stijenke je prevencija ekstenzije (Boyle, 2010). Zato baš vježbe anti-ekstenzije služe za prevenciju i ojačavanje trupa. Ima velik broj vježbi koje spadaju u ovu skupinu, ali ćemo nasvesti samo tri osnovne. Par osnovnih vježbi koje spadaju u ovu skupinu su: 1. Upor sa rukama na podlakticama (eng. plank), 2. Rolanje na pilates lopti (eng. swiss ball rollout), 3. Rolanje na kotaču (eng. ab wheel rollout).



Slika 1. Upor sa rukama na podlakticama (eng. plank)



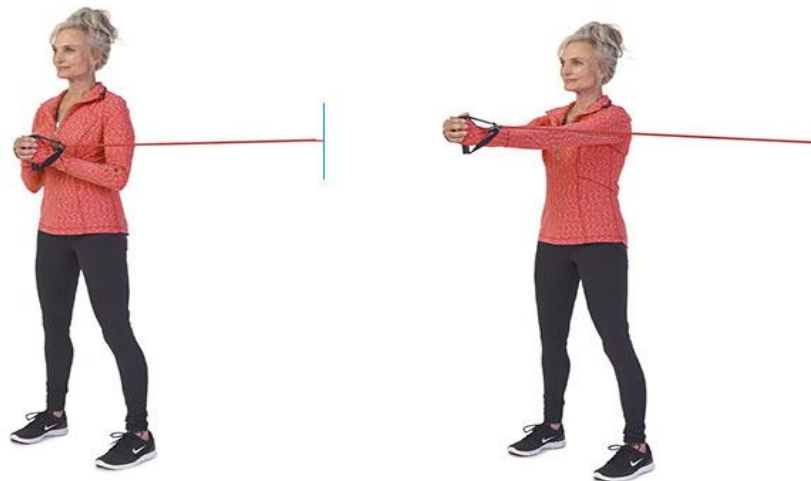
Slika 2. Rolanje na pilates lopti (eng. swiss ball rollout)



Slika 3. Rolanje na kotaču (eng. ab wheel rollout)

#### 4.1.2. Vježbe anti-rotacije trupa

Sposobnost odupiranja ili sprječavanja rotacije je važnija, nego sposobnost stvaranja rotacije (Boyle, 2010). Postoji velik broj vježbi i njihovih modifikacija koje spadaju u ovu skupinu vježbi, ali ćemo navesti samo dvije, a to su: 1. Bočni potisak sa gumom (eng. pallof press), 2. Naizmjenično povlačenje u upor (eng. renegade row).



Slika 4. Bočni potisak sa gumom (eng. pallof press)



Slika 5. Naizmjenično povlačenje u upor (eng. renegade row)

### 4.1.3. Vježbe anti-lateralne fleksije trupa

Cilj ovih vježbi je sprječavanje bočnog pregibanja u trupu. U ovu kategoriju također spada velik broj vježbi, ali ćemo navest samo dvije osnovne, a to su: 1. Bočni upor na podlaktici (eng. side plank), 2. Hodanje sa girjom u jednoj ruci (eng. offset farmer's Walk).



Slika 6. Bočni upor na podlaktici (eng. side plank)



Slika 7. Hodanje sa girjom u jednoj ruci (eng. offset farmer's Walk)

## 4.2. Vježbe za razvoj eksplozivne snage

Eksplozivna snaga sposobnost je koja omogućava sportašu da da maksimalno ubrzanje vlastitom tijelu, nekom predmetu ili partneru. Manifestira se u aktivnostima tipa bacanja i suvanja, skokova, udaraca i sprinta (Milanović, 2009). Od svih navedenih oblika eksplozivne snage, nama je bitan oblik pliometrije odnosno, eksplozivne snage tipa skoka jer dokazano utječe na prevenciju osteoporoze. Tu spadaju različite vježbe skokova i doskoka, te njihove modifikacije.



Slika 8. Skok iz čučnja (eng. squat – jump)

## 4.3. Vježbe za prednju stranu natkoljenice

Kada govorimo o vježbama u zglobu koljenja, mislimo na trening donjeg dijela tijela, odnosno trening dominantno za mišiće stražnjice, natkoljenice i potkoljenice. Glavni mišići su vanjski mišići zdjelice (M. gluteus maximus), medijalna skupina mišića natkoljenice (M. adductor longus), prednja skupina mišića natkoljenice (M. quadriceps femoris) i stražnja skupina mišića natkoljenice (M. biceps femoris). Velik broj vježbi spada u ovu kategoriju, a neke od njih su: čučanj (eng. squat), bugarski čučanj (eng. bulgarian squat), iskorak (eng. lunges), penjanje na povišenje (eng. step ups) i puno različitih modifikacija istih.



Slika 9. Čučanj (eng. squat)

#### 4.4. Vježbe za stražnju stranu natkoljenice

Ove vježbe dominantno pogađaju donji dio tijela i donja leđa, sa naglaskom na stražnji kinetički lanac, odnosno mišiće donjih leđa, stražnjice i zadnje lože. Ove vježbe, zajedno sa vježbama u zglobu koljena imaju velik utjecaj na razvoj donjeg dijela tijela. Mišići koji dominantno rade su mišići donjeg dijela leđa (*M. erector spinae*), vanjski mišići zdjelice (*M. gluteus maximus*) i stražnja skupina mišića natkoljenice (*M. biceps femoris*). Postoji velik broj vježbi za ovu skupinu a neke od najbitnijih su mrtvo dizanje (eng. deadlift), zamah girjom (eng. swing), pretklon trupom (eng. good morning) i modifikacije poput jednonožnih oblika mrtvog dizanja itd.



Slika 10. Mrtvo dizanje (eng. deadlift)

#### 4.5. Vježbe horizontalnog potiska

Ove vježbe pogađaju gornji dio tijela i to mišiće prednje strane tijela, odnosno prsne mišiće (M. pectoralis major), ali prilikom vježbanja rade i ruke i stabilizatori trupa. Neke od vježbi horizontalnog potiska su potisak s klupe (eng. bench press), sklekovi (eng. pushups), te naravno neke modifikacije poput potiska s klupe bučicama, kosog potiska s klupe, kontra kosog potiska s klupe itd.



Slika 11. Potisak sa klupe bučicama (eng. dumbbell bench press)

#### 4.6. Vježbe vertikalnog potiska

U ove vježbe uglavnom spadaju potisci iznad glave, u kojima dominantno rade mišići ramena (M. deltoideus), a indirektno mišići ruke i stabilizatori. Najbitnija vježba vertikalnog potiska je potisak iznad glave (eng. military press), koji se može raditi stojeći i sjedeći te sa bučicama i šipkom.





Slika 12. Potisak iznad glave (eng. military press)

#### 4.7. Vježbe horizontalnog povlačenja

U vježbama horizontalnog povlačenja dominantno radi leđni mišić (M. latissimus dorsi), ali i mnogo drugih mišića. U ovu grupu spadaju vježbe poput veslanja u pretklonu (eng. bent over row), jednoručno veslanje s bučicom (eng. one arm dumbbell row) i horizontalnog veslanja (eng. horizontal row).



Slika 13. Veslanje u pretklonu (eng. bent over row)

#### 4.8. Vježbe vertikalnog povlačenja

U vježbama vertikalnog povlačenja rade također leđni mišići od kojih je najaktivniji (M. latissimus dorsi). Tu imamo vježbe poput zgibova (eng. pull ups) i povlačenja na trenažeru (eng. lat pulldown).



Slika 14. Zgibovi (eng. pull ups)

## 5. Plan i program treninga s otporom

Postoji velik broj sastavnica koje čine kvalitetan plan i program treninga. Neke od njih su frekvencija treninga, odabir vježbi, broj ponavljanja, broj serija, dužina odmora između ponavljanja, dužina odmora između serija. Sve skupa navedeno tvori intezitet, odnosno ekstenzitet treninga. Na intezitet se odnose sila (masa) i brzina izvođenja, a na ekstenzitet volumen rada obavljenog na određenom treningu. Frekvencija treninga predstavlja broj treninga u tjednu/mjesecu, odnosno koliko je treninga predviđeno u određenom programu. Odabir vježbi bira se ovisno o cilju programa, te po principu klasifikacije vježbi s otporom. Cilj je da u svakom treningu prođemo svih osam navedenih skupina vježbi, a to su: vježbe u zglobu kuka, vježbe u zglobu koljena, vježbe eksplozivnosti, vježbe trupa, vježbe vertikalnog/horizontalnog povlačenja i vježbe vertikalnog/horizontalnog potiska. Također vrlo je bitan redosljed izvođenja vježbi u treningu, pa tako uvijek prvo idu vježbe eksplozivnosti, višezglobne vježbe i kompleksnije vježbe. Broj ponavljanja je vrlo bitna stavka svakog treninga. Broj ponavljanja između četiri i šest dominantno razvija jakost, broj ponavljanja između šest i dvanaest dominantno razvija mišićnu masu (hipertrofiju), a broj ponavljanja od dvanaest na više dominantno razvija mišićnu izdržljivost. Broj ponavljanja je najbolje čim više mjenjati, te na taj način sprječiti tijelo da se adaptira. Dokazano je da kada je riječ o treningu s otporom u vidu prevencije osteoporoze, spektar ponavljanja između četiri i deset ima najveći utjecaj. To znači da trening jakosti treba biti primarna vrsta treninga, ako nam je cilj utjecati na koštanu masu. Broj serija je vrlo bitna stavka svakog treninga, koja jako utječe na ekstenzitet treninga. Dužina odmora između serija i ponavljanja, također utječe na ekstenzitet treninga, te trening može napraviti laganim ili izrazito teškim. Trening može biti kružnog i staničnog oblika. Ukoliko prvo radimo jednu vježbu po određeni broj serija, a tek onda idemo na drugu, pričamo o staničnom obliku treninga. Suprotno od toga, ukoliko radimo vježbu po vježbu u određenom broju serija, riječ je o kružnom obliku treninga. Oba načina imaju svoje prednosti i svoje mane. Kružni trening ima prednost, kada osoba trenira dva ili tri puta tjedno, pa svakim trenigom želimo odraditi čitavo tijelo. Zato ću u primjeru programa koji ću navesti raditi baš kružni oblik treninga. Znači puno je stavki koje čine dobar plan i program, a svaka od njih je jako bitna. Najbitnija stvar koju moramo znati da napravimo dobar plan i program je cilj programa, a ovisno o tome određujemo ostale odrednice programa. Pošto je riječ o planu i programu s ciljem prevencije osteoporoze, program će prema tome biti primarno i usmjeren. Svaki program mora biti izrazito specifičan i

individualiziran, jer često dvije osobe moraju raditi skroz drugačiji trening, iako je cilj isti. Za kraj, možda i najbitnija stavka svakog plana i programa je konstantnost. To znači da čak i da je riječ o lošem programu, ukoliko rekreativac trenira redovito, bez previše izostanaka, rezultati će doći, odnosno sprječiti će pojavu osteoporoze. Na isti način, odličan program, ukoliko se ne provodi redovito neće imati utjecaja na prevenciju ove kronične bolesti.

### **5.1. Plan i program treninga iz prakse**

Navest ću primjer treninga s otporom s ciljem prevencije osteoporoze, odnosno trening koji je dominantno s opterećenjem i koji će utjecati na koštanu masu tijela. Navesti ću primjer jednog tjedna treninga za ženu koja trenira tri puta tjedno. Svaki trening biti će po navedenom principu:

#### Ponedjeljak

1. Vježba za prednju stranu natkoljenice
2. Vježba vertikalnog potiska
3. Vježba trupa (anti – ekstenzija)
4. Vježba za stražnju stranu natkoljenice
5. Vježba horizontalnog povlačenja
6. Vježba trupa (anti – rotacija)

#### Srijeda

1. Vježba za stražnju stranu natkoljenice
2. Vježba horizontalnog potiska
3. Vježba trupa (anti – lateralna fleksija)
4. Vježba za prednju stranu natkoljenice
5. Vježba vertikalnog povlačenja
6. Vježba trupa (anti – ekstenzija)

#### Petak

1. Vježba za prednju stranu natkoljenice
2. Vježba vertikalnog potiska
3. Vježba trupa (anti – ekstenzija)
4. Vježba za stražnju stranu natkoljenice
5. Vježba horizontalnog povlačenja
6. Vježba trupa (anti – rotacija)

Prema navedenom principu odabira vježbi svaki trening odraditi ćemo čitavo tijelo. Sva tri treninga bit će kružnog oblika, što znači da idemo sa vježbe na vježbu sa minimalnom pauzom, te odmaramo između serija. Svaki trening sastoji se od šest vježbi, odnosno svih vrsti osnovnih pokreta. Na taj način odraditi ćemo trup, donji i gornji dio tijela u svim ravninama. Osim toga radit ćemo bilateralne, ali i unilateralne vježbe, te na taj način dodatno otežati trening. Unilateralne vježbe osim što izazivaju dodatnu potražnju jer izvodimo prvu jednu, a zatim drugu stranu tijela, uspješno razvijaju još neke druge motoričke sposobnosti poput koordinacije, stabilnosti i ravnoteže. Frekvencija treninga od tri puta tjedno omogućava nam da svaki tjedan odradimo tri treninga, te na taj način dovoljno puta pogodimo određene mišićne skupine i na taj način ubrzamo napredak. Broj ponavljanja i serija ovisi o stupnju treniranosti pojedinca.

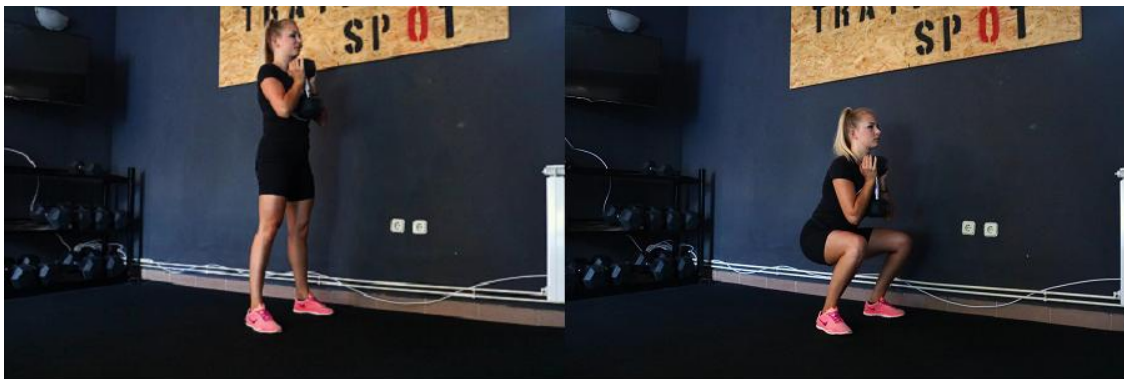
### **5.1.1. Uvodni dio treninga**

Svaki dobar trening ima uvodni, glavni i završni dio. U uvodnom dijelu, krećemo sa pet minuta odabrane cikličke aktivnosti poput trčanja na traci, bicikla ili veslanja. Zatim radimo par vježbi dinamičkog zagrijavanja sa naglaskom na regiju tijela koja će biti najopterećenija u tom treningu. Pošto je cilj svakog treninga, odraditi čitavo tijelo radimo podjednako vježbe mobilnosti i dinamičkog zagrijavanja za donji i gornji dio. Zatim odradimo par vježbica stabilnosti i aktivacije trupa, te na taj način pripremimo tijelo za trening koji slijedi.

## 5.1.2. Glavni dio treninga

### Ponedjeljak

**Vježba 1. Čučanj (eng. squat)** – Vježbu izvesti spuštanjem do položaja u kojem su potkoljenice i natkoljenice pod kutom od 90 stupnjeva, izvodimo 10 ponavljanja



Slika 15. Čučanj (eng. squat)

**Vježba 2. Potisak sa bučicama (eng. dumbbell press)** – Vježbu izvodimo stojeći pothvatom, te vršimo potisak prema gore, izvodimo 10 ponavljanja



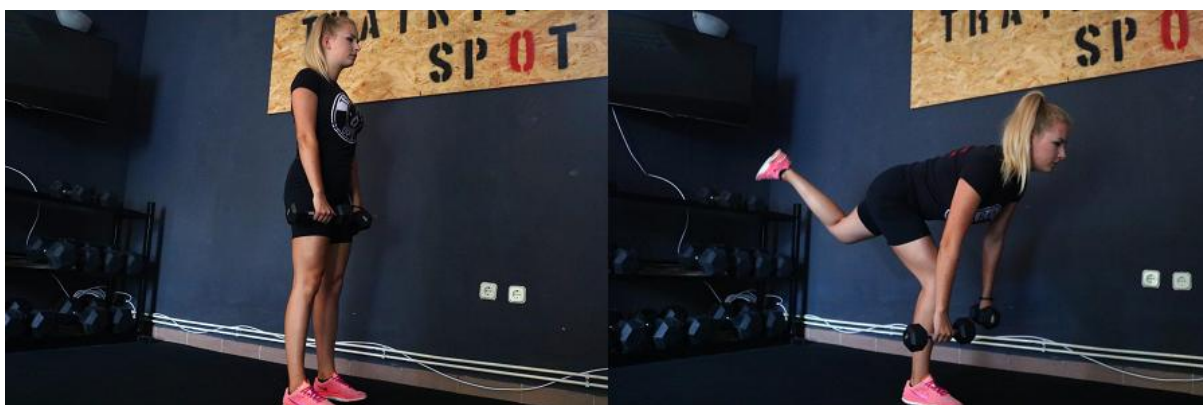
Slika 16. Potisak sa bučicama (eng. dumbbell press)

**Vježba 3. Rolanje na kotaču (eng. ab wheel rollout)** – Vježbu izvodimo u poziciji na koljenima, tako da guramo kotač od sebe, izvodimo 10 ponavljanja



Slika 17. Rolanje na kotaču (eng. ab wheel rollout)

**Vježba 4. Jednonožno mrtvo dizanje (eng. one – leg deadlift)** – Vježbu izvodimo iz stojeće početne pozicije, tako da bučice spuštamo na jednoj nozi, izvodimo 10 ponavljanja svakom nogom



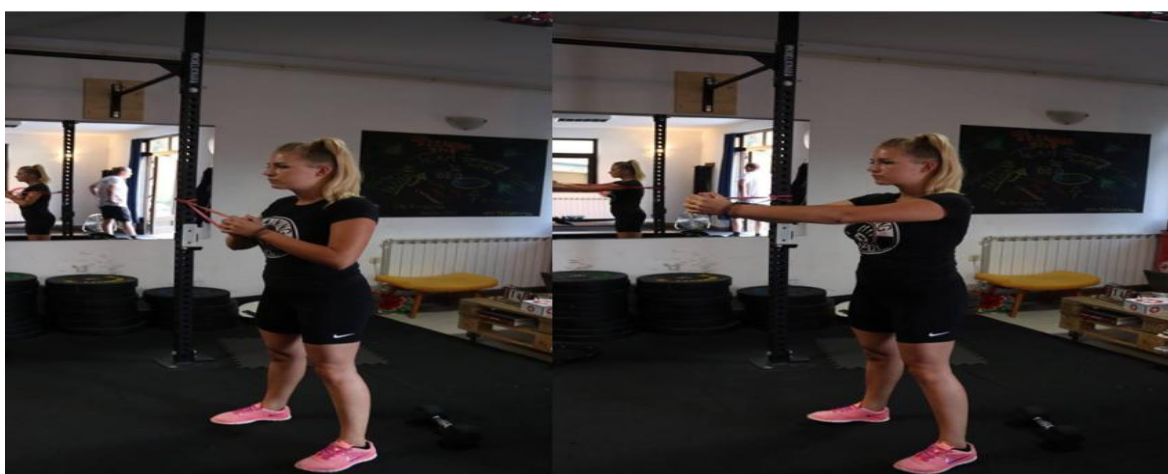
Slika 18. Jednonožno mrtvo dizanje (eng. one – leg deadlift)

**Vježba 5. Jednoručno veslanje bučicom (eng. one – arm dumbbell row)** – Vježbu izvodimo tako da iz stabilne pozicije nadlakticu povlačimo uz trup do pravog kuta u zglobu lakta, izvodimo 10 ponavljanja svakom rukom



Slika 19. Jednoručno veslanje bučicom (eng. one – arm dumbbell row)

**Vježba 6. Potisak sa gumom (eng. palloff press)** – Vježbu izvodimo tako da iz stojeće pozicije guramo gumu ispred tijela, izvodimo 10 ponavljanja na svaku stranu

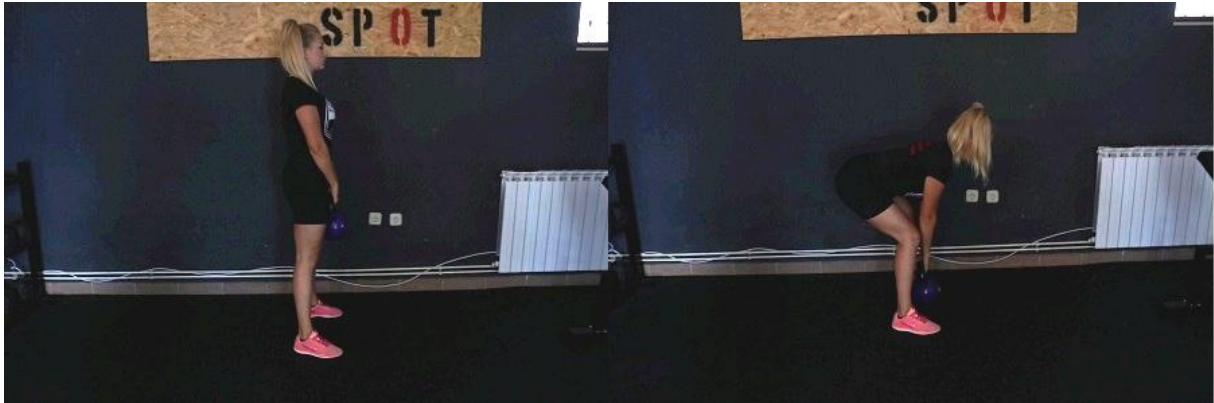


Slika 20. Potisak sa gumom (eng. palloff press)



## Srijeda

**Vježba 1. Mrtvo dizanje (eng. deadlift)** – Vježbu izvodimo tako da istovremeno izvodimo opuštanje u zglobu kuka, koljena i stopala, izvodimo 10 ponavljanja



Slika 21. Mrtvo dizanje (eng. deadlift)

**Vježba 2. Potisak bučicama sa klupe (eng. dumbbell bench press)** – Vježbu izvodimo tako da iz ležeće pozicije izvodimo potisak bučicama okomito prema gore, izvodimo 10 ponavljanja



Slika 22. Potisak bučicama sa klupe (eng. dumbbell bench press)

**Vježba 3. Bočni upor na podlaktici (eng. side plank)** – Vježbu izvodimo tako da zadržimo statičnu poziciju tijela na jednoj podlaktici (bočno), izvodimo izdržaj 30 sekundi



Slika 23. Bočni upor na podlaktici (eng. side plank)

**Vježba 4. Bugarski čučanj (eng. bulgarian squat)** – Vježbu izvodimo tako da iz pozicije iskoraka spuštamo stražnju nogu prema dole i vraćamo se u početni položaj, izvodimo 10 ponavljanja svakom nogom



Slika 24. Bugarski čučanj (eng. bulgarian squat)

**Vježba 5. Zgibovi (eng. pullups)** – Vježbu izvodimo tako da iz viseće pozicije rukama privlačimo ostatak tijela, izvodimo 10 ponavljanja



Slika 25. Zgibovi (eng. pullups)

**Vježba 6. Rolanje na pilates lopti (eng. swiss ball rollout)** – Vježbu izvodimo tako da iz statične pozicije podlakticama na lopti, vršimo guranje lopte od tijela, izvodimo 10 ponavljanja



Slika 26. Rolanje na pilates lopti (eng. swiss ball rollout)

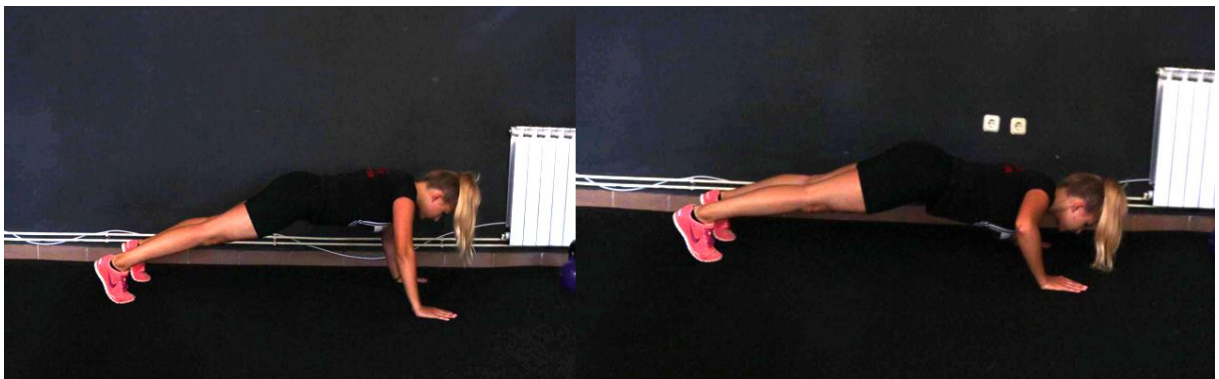
## Petak

**Vježba 1. Iskorak (eng. lunges)** – Vježbu izvodimo tako da vršimo iskorak bučicama postavljenim uz tijelo, izvodimo 10 ponavljanja svakom nogom



Slika 27. Iskorak (eng. lunges)

**Vježba 2. Sklekovi (eng. pushups)** – Vježbu izvodimo tako da iz upora na rukama spuštamo tijelo do pozicije u kojoj su zglobovi laktova pod pravim kutem, izvodimo 10 ponavljanja



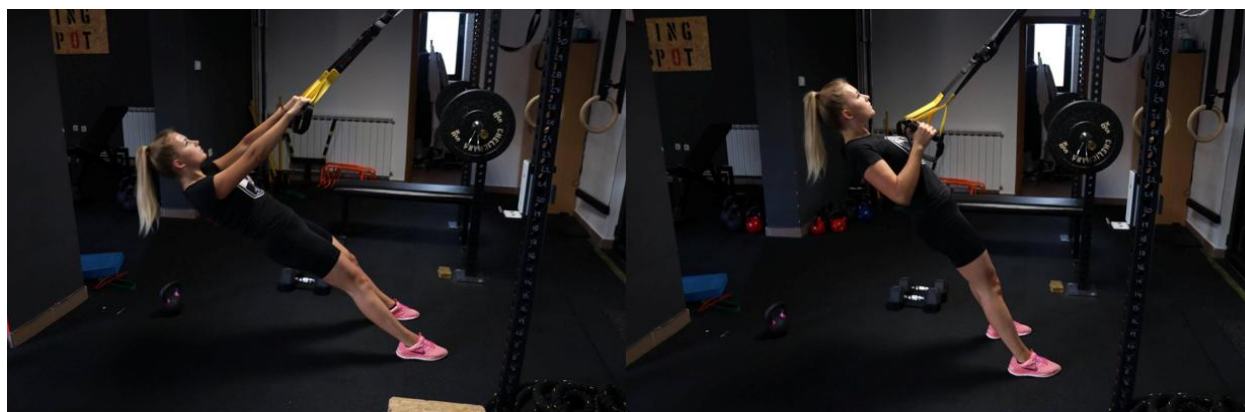
Slika 28. Sklekovi (eng. pushups)

**Vježba 3. Upor sa rukama na podlakticama (eng. plank)** – Vježbu izvodimo tako da držimo statičnu poziciju na podlakticama, izvodimo izdržaj 30 sekundi



Slika 29. Upor sa rukama na podlakticama (eng. plank)

**Vježba 4. Horizontalno veslanje (eng. horizontal row)** – Vježbu izvodimo tako da iz horizontalne pozicije povlačimo tijelo prema trx – u, izvodimo 10 ponavljanja



Slika 30. Horizontalno veslanje (eng. horizontal row)

**Vježba 5. Naizmjenično povlačenje u uporu (eng. renegade row)** – Vježbu izvodimo tako da iz pozicije upora na klupici, nadlakticu povlačimo uz trup do pravog kuta u zglobu lakta, izvodimo 10 ponavljanja svakom rukom



Slika 31 . Naizmjenično povlačenje u uporu (eng. renegade row)

**Vježba 6. Povlačenje na prsa (eng. lat pulldown)** – Vježbu izvodimo tako da iz sjedeće pozicije povlačimo nadlaktice uz tijelo do pravog kuta u zglobu lakta, izvodimo 10 ponavljanja



Slika 32. Povlačenje na prsa (eng. lat pulldown)

## 6. ZAKLJUČAK

Sve kronične bolesti imaju jak utjecaj na čovjeka, te ga ograničavaju na razne načine. Svaki čovjek trebao bi živjeti bez boli i bez ograničenja što je dulje moguće. Osteoporoza kao kronična bolest predstavlja veliki problem u današnjem svijetu. Osim što ograničava normalan život pojedinca, može biti i smrtonosna. Normalna je pojava da čovjek starenjem postaje slabiji, manje pokretljiv i podložniji raznim bolestima. Bitno je napomenuti da nikako nije normalna pojava slomiti kost prilikom penjanja na stube ili kašljanja. Mnoga istraživanja i primjeri iz prakse ukazuju na to da se osteoporoza može sprječiti u nastanku, a i uspješno izliječiti. Pošto je tema rada baš prevencija odnosno sprječavanje nastanka ove kronične bolesti, naveli smo mnoge načine kako na to utjecati, ali najviše pažnje posvetili smo treningu, tj. tjelesnoj aktivnosti. Poznato je da trening i tjelesna aktivnost imaju mnoge pozitivne utjecaje na čovjekov organizam. Bitna činjenica je da se sa tom tjelesnom aktivnosti započne u što ranijoj fazi života, znači poželjno u djetinjstvu jer tada možemo najviše utjecati na kvalitetu i gustoću kostiju. Pozitivne navike kao što su redovita tjelesna aktivnost usvajaju se od malena, a za njihovo usvajanje najbitniji su roditelji te pravilan odgoj. Opće je poznato da je u kasnijoj fazi života teško mjenjati određene navike, pa baš zato treba biti aktivan od djetinjstva. Naravno, ukoliko to nije slučaj kao i za puno stvari u životu i ovdje vrijedi bolje ikad nego nikad, jer dokazano tjelesno vježbanje može utjecati na kvalitetu koštanog sustava u bilo kojem razdoblju života. Trening s otporom dokazano je najbolji oblik tjelesne aktivnosti za prevenciju osteoporoze, ali bilo koja aktivnost također ima velik utjecaj, ne samo na koštani sustav već i na čitavo tijelo. Kako bi uspješno spriječili nastanak osteoporoze bitan je multidisciplinarni pristup, a tjelesnoj aktivnosti uvijek treba dati prednost, pogotovo ispred farmakoloških sredstava.

## 7. LITERATURA

1. Bobinac, D. (2010). Osteoporozna i vitamin D. Rijeka: Edicija Magna
2. Borović, I., Gudelj, D., Gregov, C., Gudelj, D. (2014). Utjecaj različitih modaliteta treninga na koštano masu žena. U: I. Jukić, C. Gregov, Kondicijska priprema sportaša, Zbornik radova 12. godišnja međunarodna konferencija, Zagreb, 2014 (str. 405 – 420). Zagreb : Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
3. Boyle, M. (2010). Advances in functional training. Santa Cruz, CA ,SAD: On Target Publications
4. Gilroy, A., MacPherson, B., Ross, L., (2011). Anatomski atlas s latinskim nazivljem. Zagreb: Medicinska Naklada
5. Hodgson, S. (2005). Mayo Clinic o osteoporozni. Zagreb: Medicinska Naklada
6. Jukić, I., Marković, G., (2005). Kondicijske vježbe s utezima. Zagreb: Kineziološki fakultet u Zagrebu
7. Krpan, D. (2003). Tae Do vježbe za prevenciju i liječenje osteoporozne. Zagreb: M – Print
8. Milanović, D. (2009). *Teorija i metodika treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu



## ELEKTRONIČKI IZVORI

1. Babić – Naglić, Đ. (2006). Nefarmakološko liječenje osteoporoze. /on line/. S mreže preuzeto 6. Srpnja 2018. s:  
[https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=185821](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=185821)
2. Gnjidić, Z. (2014). Sportsko – rekreativne aktivnosti u bolesnika s osteoporozom. /on line/. S mreže preuzeto 6. Srpnja 2018. s:  
[https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=203301](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=203301)
3. Grazio, S. (2006). Epidemiologija osteoporoze. /on line/. S mreže preuzeto 6. Srpnja 2018. s:  
[https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=185815](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=185815)
4. Gregov, C., Šalaj, S. (2014). Učinci različitih modaliteta treninga na koštanu masu: Pregled istraživanja. /on line/. S mreže preuzeto 6. srpnja 2018. s:  
[https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=188748](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=188748)
5. Lončarić, I. (2014). Osteoporoza i primarna prevencija. . /on line/. S mreže preuzeto 6. Srpnja 2018. s:  
[https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=203287](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=203287)
6. Milas – Ahić, J. (2014). Patofiziologija osteoporoze. /on line/. S mreže preuzeto 6. Srpnja 2018. s:  
[https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=203173](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=203173)