

# UTJECAJ TJELOVJEŽBE NA PREVENCIJU OSTEPOROZE

---

**Pratljačić, Iris**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Visoka škola Ivanić-Grad / Visoka škola Ivanić-Grad**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:258:162583>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-26**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of University of Applied Sciences Ivanić-Grad](#)



**VISOKA ŠKOLA IVANIĆ-GRAD**  
**STUDIJ FIZIOTERAPIJE**

**UTJECAJ TJELOVJEŽBE NA PREVENCIJU OSTEOPOROZE**

**ZAVRŠNI RAD**

**Iris Pratljačić**

**Ivanić-Grad, 2021.**

**VISOKA ŠKOLA IVANIĆ-GRAD**  
**STUDIJ FIZIOTERAPIJE**

**UTJECAJ TJELOVJEŽBE NA PREVENCIJU OSTEPOROZE**

**ZAVRŠNI RAD**

Mentor:

Dr.sc. Slavica Janković, v.pred.

FI1819

Student:

Iris Pratljačić,

**Ivanić-Grad, 2021.**

**IZJAVA O AUTENTIČNOSTI ZAVRŠNOG RADA**

Ovim putem izjavljujem da sam završni rad napravila samostalno, nakon što sam pročitala dokumente o plagijatu koristila sam se svojim izvorima. Rad koji predajem u potpunosti je moj, osim nekih dijelova koji su jasno naznačeni.

Također, zahvaljujem se voditeljici završnog rada dr.sc. Slavici Janković, v.pred. koja mi je bila na raspolaganju tijekom pisanja samog rada.

Isto tako zahvaljujem se članovima povjerenstva i obitelji.

## Sadržaj

SAŽETAK.....	2
INFLUENCE OF EXERCISE ON OSTEOPOROSIS PREVENTION.....	3
ABSTRACT .....	3
1. UVOD .....	4
2. KOŠTANI SUSTAV .....	6
2.1. Uloga kostiju .....	6
2.2. Građa kostiju .....	7
2.3. Prijelomi .....	8
3. OSTEOPOROZA .....	10
3.1. Epidemiologija .....	11
3.2. Etiologija .....	12
3.2.1. Rizični čimbenici.....	12
3.2.2. Klasifikacija.....	14
4. DIJAGNOSTIKA .....	15
4.1. Anamneza.....	15
4.2. Klinički pregled.....	16
4.3. Rendgenogram.....	16
4.4. Kvantitativni UZ.....	16
4.5. Denzitometrija.....	17
5. LIJEČENJE .....	19
5.1. Nefarmakološko liječenje.....	19
5.2. Farmakološko liječenje.....	20
5.2.1. Antiresorptivni lijekovi .....	20
5.2.2. Osteoanabolički lijekovi.....	21
5.2.3. Kombinirano liječenje .....	22
6. PREVENCIJA.....	23
7. UTJECAJ TJELOVJEŽBE NA PREVENCIJU OSTEOPOROZE .....	24
7.1. Zagrijavanje i opuštanje tijela .....	25
7.1.1. Zagrijavanje.....	25
7.1.2. Opuštanje tijela.....	37
7.2. Oblici treninga.....	42
7.2.1. Aerobna vrsta treninga .....	42
7.2.2. Pliometrijski trening .....	43
7.2.3. Vibracijski trening.....	45
7.2.4. Trening s otporom .....	45
8. ZAKLJUČAK .....	54

LITERATURA.....	55
POPIS SLIKA.....	58
POPIS TABLICA.....	61

## SAŽETAK

Osteoporozu je sistemska skeletna bolest, koja je karakterizirana smanjenom koštanom masom, zahvaćene su većinom žene starije dobi nakon postmenopauze, iako muškarci u ovoj priči nisu isključeni. Postmenopauza se u Hrvatskoj prosječno javlja u 51. godini starosti. Budući da broj populacije starije dobi sve više raste, tako raste i broj žena, to jest muškaraca kod kojih se javlja osteoporozu. Samu bolest teško je prepoznati i dijagnosticirati, zapravo otkriva se u vrlo malo slučajeva. Bitno je istaknuti da osteoporozu predstavlja veliki javno-zdravstveni i društveno-ekonomski problem. Veliki broj populacije, koja pati od ove bolesti znatno umire, s obzirom da je ljudsko tijelo podložno prijelomima velikih zglobova, primjerice kuka. Osteoporozu podijelili smo na dvije skupine, primarnu i sekundarnu. Primarnu dijelimo na senilnu (involucijska) i postmenopauzalnu, dok sekundarnu ne dijelimo s obzirom da se javlja paralelno s drugom bolesti. Fizioterapeut kao stručnjak ima veliku ulogu u otkrivanju, liječenju i preveniranju osteoporozu. U slučaju zdravstvenih usluga i dobre edukacije pacijenata o osteoporozu, velika je mogućnost do dolaska pozitivnih ishoda u upravljanju ove bolesti nakon prijeloma na različitim mjestima. Liječenje se provodi farmakološki i nefarmakološki. Pod farmakološko liječenje spadaju određene vrste lijekova: raloksifen, alendronat, hormonsko nadomjesno liječenje (HNL), dok kod nefarmakološkog liječenja uz redovitu tjelesnu aktivnost spada i dovoljno konzumiranje vitamina D i kalcija. Cilj ovog rada je opisati, kako redovitom i pravilnom tjelesnom vježbom prevenirati osteoporozu. Same vježbe trebale bi uključivati jačanje mišićne mase cijelog tijela i redoviti jogging ili hodanje. Vrlo je bitno da intenzitet treninga bude jak, uz bitnu napomenu da ne treba pretjerivati s jačinom treninga. Bitno je spomenuti, da pojačana mišićna aktivnost usporava razvoj osteoporozu, što je ujedno i cilj prevencije. Cilj je isto tako i objasniti liječenje i način na koji sprječavamo sljedeći prijelom, te fizioterapiju kao granu medicine koja danas ima veliku ulogu u liječenju ovakve bolesti.

Ključne riječi: osteoporozu, prevencija, fizioterapija.

# **INFLUENCE OF EXERCISE ON OSTEOPOROSIS PREVENTION**

## **ABSTRACT**

Osteoporosis is a systemic skeletal disease, characterized by reduced bone mass, affecting mostly elderly women after postmenopause, although men are not excluded in this story. Postmenopause in Croatia occurs on average at the age of 51. As the elderly population grows, so does the number of women, ie men, who develop osteoporosis. The disease itself is difficult to recognise and diagnose, in fact it is detected in very few cases. It is important to point out that osteoporosis is a major public health and socio-economic problem. A large number of the population who suffer from this disease die, since the human body is prone to fractures of large joints, such as the hip. We divide osteoporosis into two groups, primary and secondary. The primary is divided into senile (involutional) and postmenopausal, while the secondary is not divided since it occurs in parallel with another disease. A physiotherapist as an expert has a major role to play in the detection, treatment and prevention of osteoporosis. In the case of health services and good education of patients about osteoporosis, there is a great possibility of positive outcomes in the management of this disease after fractures in different places. Treatment is carried out pharmacologically and non-pharmacologically. Pharmacological treatment includes certain types of drugs: raloxifene, alendronate, hormone replacement therapy (HRT), while non-pharmacological treatment with regular physical activity and sufficient consumption of vitamin D and calcium. The aim of this paper is to describe how to prevent osteoporosis with regular and proper exercise. The exercises themselves should include strengthening the muscles of the whole body and regular jogging or walking. It is very important that the intensity of the training is strong, with the important note that you should not overdo it with the strength of the training. It is important to mention that increased muscle activity slows down the development of osteoporosis, which is also the goal of the prevention. The goal is also to explain the treatment and the way we prevent the next fracture and physiotherapy as a branch of medicine that today plays a major role in the treatment of this disease.

Key words: osteoporosis, prevention, physiotherapy.



# 1. UVOD

Osteoporozna je progresivna skeletna bolest u kojoj dolazi do smanjenja mineralne gustoće tkiva. Posljedicu osteoporoze, karakterizira rizik od prijeloma kostiju, budući da tijekom bolesti kosti postaju krhke i lomljive, stoga podložne su raznim prijelomima. S obzirom na porast starosti to jest populacije starije životne dobi, diljem svijeta raste i godišnji broj oboljelih od osteoporoze. Bolest se javlja kod jedne trećine stanovništva, dok se liječi samo jedna sedmina (Budišin, 2013.). S obzirom da se dijagnosticira u vrlo malo slučajeva, gdje je jako teško prepoznati simptome, nazvana je tihom epidemijom. Većim dijelom zahvaćene su žene u razdoblju nakon menopauze, gdje dolazi do velikog gubitka koštane mase i velikih hormonalnih promjena (Klobučar Majanović i suradnici, 2011.). Osim starijih, oboljevaju i mlađe žene u slučaju da koriste određene lijekove ili ako su imale veći operacijski zahvat, primjerice odstranjivanje tumora. Muškarci oboljevaju manje od žena, budući da imaju veće količine testosterona u odnosu na žene. Još neki od razloga su veća mišićna masa, jači bedreni mišići i bolja ravnoteža. Žene su po svojoj građi izuzetno krhke i slabije u odnosu na muškarce, te su samim tim i podložnije ovakvoj vrsti bolesti (Bišćan, 2018.). Pojedina istraživanja nalažu, da su žene koje nisu nikada rađale ugroženije, iako se kalcij više troši prilikom dojenja i trudnoće. Starenjem, gubitak koštane mase napreduje, stoga su ljudi koji su u starijoj životnoj dobi ugroženiji i podložniji prijelomima. Istraživanje koje se odvijalo 1997. godine, ukazalo je da će 2000. godine u Hrvatskoj biti 670 000 stanovnika starijih od 65 godina, što od ukupnog stanovništva u postocima iznosi 14.1% (Dekanić, 1997.). Kada je riječ o osteoporotičkim prijelomima, bitno je naglasiti da su to u većini slučajeva sljedeći prijelomi: kralježnice, ramena, vrata bedrene kosti i podlaktice. Posljedice ovakvih vrsta prijeloma vrlo loše utječu na čovjekovu fizičku aktivnost zbog smanjene pokretljivosti i prisutnih bolova. Ovakve vrste prijeloma, zaista predstavljaju veliki ekonomski problem, budući da većina osoba nakon prijeloma zahtjeva dugotrajnu kućnu njegu, dok se samo mali broj potpuno vraća poslu i svakidašnjim aktivnostima. Činjenica je da je postotak senilizacije, svaki godine sve veći, stoga i sama pojava bolesti sve je češća. Posljedice navedenih vrsta prijeloma vrlo loše utječu na čovjekovu fizičku aktivnost, budući da je pokretljivost smanjena, a samim time čovjek je i ograničen u obavljanju svojih svakidašnjih poslova i aktivnosti. Osim toga u velikom broju slučajeva kao posljedica pojavljuje se invalidnost a nerijetko i smrt. S obzirom da se senilizacija znatno povećava, samim tim i pojava same bolesti, stopa mortaliteta svake je godine veća upravo zbog frakture kosti (Bišćan, 2018.). Kada je riječ o rizičnim čimbenicima, važno je napomenuti glavnog pokazatelja bolesti a to je znatno smanjenje BDM-a (Bone Mineral

Density - mineralna gustoća kostiju). Do samog gubitka koštane mase dolazi kada je BDM manji od 19 (Pogačić Makek). Liječenje same bolesti je farmakološki i ne farmakološki (opće mjere). Pod opće mjere možemo svrstati sljedeće stavke, prije svega pravilnu prehranu, zatim dovoljni dnevni unos vitamina (vitamin D i kalcij), pravilnu i redovitu tjelovježbu te prevenciju padova.

## 2. KOŠTANI SUSTAV

Kostur ljudskog tijela pasivni je dio sustava organa za pokretanje. Sam kostur sastavljen je od ligamenata, hrskavica, kostiju i tetiva. U zajedništvu s mišićima uloga mu je da omogući uspravni stav, hod i kretanje. Sama činjenica je ta, da bez kostiju ne bismo mogli obavljati svakidašnje aktivnosti, budući da kretanje ne bi bilo moguće.

### 2.1. Uloga kostiju

Pod glavnu ulogu koštanog sustava spada zaštita „osjetljivih“ organa, primjerice uloga lubanje je da štiti mozak. Bitno je spomenuti također jednu od važnijih uloga, a to su kosti kao mjesta polazišta i hvatišta mišića, bez kojih pokret također ne bi bio moguć. Uz višestruke i različite funkcije, osim biomehaničkih, kosti imaju i metaboličku funkciju. Možemo reći da su kosti po svojoj funkciji kao organi, najdjelotvorniji. Ukoliko dođe do određenih prijeloma, imaju sposobnost stalnog obnavljanja, stoga nazvane su dinamičnim organom.

Za kosti kažemo da su krvotvorni organi, budući da u sebi sadrže crvenu koštanu srž. Crvena koštana srž označava mjesto stvaranja crvenih krvnih stanica (Cikač, 2019.). Uz što su elastične iznimno su čvrste i tvrde. Za čvrstinu kostiju zaslužni su minerali, odnosno fosfor i kalcij, jer su kosti upravo spremište minerala i ostalih hranjivih tvari. U sastav kostiju također spada i bjelančevina *osein*, koja također ima znatno veliku ulogu u njihovoj čvrstini.

## 2.2. Građa kostiju

Pod građu koštanog sustava spada anorganski i organski matriks. U matriksu se nalaze različite vrste stanica a neke od njih su: osteoblasti, osteociti, osteoklasti i rubne lining stanice.

### Koštano tkivo

Kada je riječ o koštanom tkivu, važno je napomenuti da postoje dvije vrste tkiva, a to je: nezrelo i zrelo tkivo. U nezrelom tkivu nalaze se kolagena vlakna koja su nepravilno raštrkana po međustaničnoj tvari. Ovakvu vrstu tkiva kod čovjeka, pronalazimo u području lubanje, zubnog labirinta i na inserciji tetiva. U procesu izmjene kosti nastaje takozvano sekundarno tkivo, postupnim mijenjanjem nezrelog to jest primarnog koštanog tkiva. Zrelo tkivo predstavljeno je kao velika suprotnost nezrelom tkivu, budući da je po građi mnogo čvršće i jače, zbog toga što su stanice kolagena pravilno raspoređene. Koštano tkivo na temelju osnovnih grupacija dijelimo u dvije vrste. Kompaktno koštano tkivo kojem je glavna uloga prekrivanje površine kostiju i spongiozno koštano tkivo koje za razliku od kompaktnog sadrži mnoge šupljine.

### Stanice koštanog tkiva

Glavna funkcija osteoblasta kao i ostalih stanica je održavanje kostiju. Neka od važnijih obilježja osteoblasta su stvaranje i mineralizacija matriksa. Nalaze se uglavnom na površini koštane gredice, poredani u jednom nizu, drugim riječima jedan pokraj drugog. Također možemo ih pronaći i u endosteumu šupljine mozga. Osteoblasti se razvijaju iz skeletnih matičnih stanica i imaju obilježja male i ne razrijeđene stanice. Glavni su u sintezi kolagena tipa 1, koji je zaslužan za čvrstoću i elastičnost koštanog tkiva, enzima poput alkalne fosfataze i kolagenaze. Prilikom završetka sinteze, osteoblasti kao stanice propadaju i preoblikuju se u osteocite.

Osteociti su zvjezdolikog oblika, veličina im je od 5-20 $\mu$ m (Zoričić Cvek, 2008.). Omjer zastupljenosti veći im je za oko 10 puta u odnosu na osteoblaste (Plavšić, 2017.). Osteociti su stanice koje nastaju iz osteoblasta. Imaju kontakt sa ostalim stanicama koji im omogućuju izdanci plazmatske membrane. Također sudjeluju u remodeliranju i modeliranju kosti.

Višestanične stanice koje mogu sadržavati od 5 do 12 jezgri, nazivamo osteoklastima (Đudarić, 2013.). Razvijaju se iz monocita i makrofaga. To su stanice koje sudjeluju u propadanju i razgradnji kostiju. U odnosu na osteoblaste, po građi su veće. Kako bi uopće došlo do razvoja osteoklasta potrebna su dva polipeptida: RANKL i M-CSF (Plavšić, 2017).

### **Međustanični matriks**

Kod međustaničnog matriksa znatno bitno je razlikovati organski od anorganskog dijela, zbog toga što je anorganski dio zastupljeniji i veći. Kada se radi o građi anorganskog dijela, bitno je spomenuti da je građen od kalcijevih soli. Količinski, najzastupljenija sol je hidroksilapatit. Neke od ostalih soli koje spadaju pod građu anorganskog dijela matriksa su: soli natrija, magnezija i ostalih metala, ali vrlo malim dijelom.

S druge strane kada je riječ o organskom dijelu matriksa, bitno je spomenuti da je kolagen najzastupljeniji. Njegova zastupljenost iznosi čak 90% dok su u ostalih 10% smještene tvari poput elastina, glikoproteina, proteoglikana i ostalih peptidnih molekula (Đudarić, 2013.).

### **2.3. Prijelomi**

Prilikom djelovanja jake vanjske sile dolazi do prijeloma kosti, što znači prekid kontinuiteta kosti. Jedna od glavnih karakteristika je oštećenost mekog tkiva, to jest hrskavice. Vrlo važnu ulogu pridodajmo i brzini sile, ako je sila koja djeluje na tijelo kratka to jest većeg iznosa, manja je mogućnost da će doći do potpunog prijeloma. Ukoliko osoba boluje od osteoporoze do prijeloma će doći na puno brži i lakši način, u prijevodu oboljela osoba podložnija je raznim prijelomima. Prijelome razlikujemo na potpune, gdje je prisutan potpuni prekid kosti i nepotpune, gdje je kost očuvana. Ukoliko dođe do prijeloma, klinička slika biti će vidljiva odmah nakon pregleda, gdje se utvrđuje i o kakvoj vrsti prijeloma je riječ. Kako bi uopće utvrdili da se radi o prijelomu, u to nam ukazuju sigurni znaci prijeloma pod koje spadaju sljedeći parametri: krepitacije, prisutnost deformiteta koji se pojavio nakon nezgode, patološki snimak i rendgenski snimak same kosti. Kod fenomena krepitacije bitno je spomenuti da dolazi do ribanja jedne kosti o drugu, u ovom slučaju moguće je palpirati mjesto nastanka prijeloma. Ovaj fenomen možemo osjetiti, to jest čuti i prilikom ispitivanja patološke gibljivosti uda.

Važna napomena je ta, da bi se patološka gibljivost i krepitacije u pravilu trebale izbjegavati, jer može doći do ozljeđivanja mekog tkiva i pojačanja boli.

### 3. OSTEOPOROZA

Za osteoporozu kažemo da je bolest kostiju, točnije koštanog sustava. Okarakterizirana je gubitkom mineralnog dijela kostiju, to jest koštane mase nakon čega kosti postanu lomljive i podložnije raznim prijelomima. „Tiha epidemija“ bolest je današnjice i prisutna je u oko 10% populacije (Klobučar Majanović, 2011.). U samom početku bolest je asimptomatska, što znači se utvrđuje tek nakon što se dogodi prijelom. Što se tiče prijeloma, najčešće su to prijelomi kralježnice, vrata bedrene kosti i distalne strane podlaktice. Dijagnosticiranje osteoporoze provodi se mjerenjem mineralne gustoće kosti (BDM). Ukoliko je mineralna gustoća kosti (T-vrijednost) manja od 2,5 prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije, utvrđuje se osteoporozna. Određena istraživanja ukazuju na to da je osteoporozna veliki javno-zdravstveni problem današnjice. Kao što je već spomenuto u uvodnom dijelu, najčešće obolijevaju žene u starijoj dobi, posebice nakon menopauze, što ne znači da su muškarci isključeni. Također jedna od tvrdnji je ta, da će oko 30-50% žena i 15-30% muškaraca u budućnosti zadobiti prijelome koji su povezani s ovom bolesti (Grazio, Balen, 2019.). Kada je riječ o liječenju, važno je spomenuti farmakološku i ne farmakološku terapiju. Do primjene farmakološke terapije dolazi, kako bi zaštitili tijelo od potencijalnih prijeloma. Pod farmakološku terapiju spadaju sljedeći lijekovi; antiresorptivni i osteoanabolički (Klobučar, 2011.). Glavna uloga im je apsorpcija ili stvaranje nove kosti. Kako bi spriječili točnije prevenirali osteoporozu, dobro je znati da uz dovoljan unos vitamina D i kalcija, redovitu tjelovježbu i odricanje od nekih loših navika, primjerice alkohola, mogućnost od nastanka ove bolesti znatno je manja. Umjerenom tjelovježbom i pravilnom prehranom moguće je ne samo prevenirati nego i liječiti ovu bolest.

### 3.1. Epidemiologija

Danas diljem svijeta, osteoporozi smatramo vodećim javno-zdravstvenim problemom. Brojni epidemiološki studiji, ukazuju na to da 70% stanovništva starijeg od 80 godina boluje od osteoporoze. Utvrđeno je, da je bolest najčešće prisutna kod azijskog stanovništva, dok je u Australiji učestalost znatno manja. U Europi i SAD-u postotak učestalosti osteoporoze je na 10%, dok je u Aziji čak na 30%, ali isključivo ženska populacija (Cvijetić i suradnici, 2007.). Istraživanje koje je provedeno u Hrvatskoj na preko 10 000 osoba koje su starije od 50 godina, prilikom UTZ-a (mjerenje gustoće petne kosti), najviše oboljelih od osteoporoze utvrđeno je u Zagrebačkoj županiji čiji je postotak iznosio 42%, a najmanje u Primorsko-goranskoj županiji, gdje je postotak iznosio samo 30.1% u odnosu na ostale županije (Štiglic-Rogoznica). Posljedice ove bolesti zaista predstavljaju veliki problem, u većini slučajeva dolazi čak i do smrti. Jedna od težih posljedica je prijelom kuka, gdje prema neki istraživanjima 50% ljudi ostane ne pokretno, dok oko 24% umire. Ukoliko je uz traumu prisutna još neka vrsta bolesti, mogućnost smrtnog ishoda raste (Cvijetić i suradnici, 2007.). Osobe koje su već doživjele prijelom, mogućnost do pojave sljedećeg je vrlo velika u odnosu na one koji nisu doživjeli. Najugroženiji su oni, koji su doživjeli vertebralni prijelom, jer nakon ovakvog prijeloma rizik za sljedeći 4 puta je veći, dok je za nevertebralni prijelom mogućnost ponavljanja dvostruko veća (Kehler, 2014.). Važno je spomenuti kako je učestalost vertebralnog prijeloma mnogo češća od prijeloma kuka i ručnog zgloba.

Prije 30 godina u Hrvatskoj, provedena je prva epidemiološka studija u svijetu. Cilj je bio dokazati važnost unosa kalcija u organizam, koji znatno utječe na stvaranje koštane mase. Na kraju studija dokazano je, da je stanovništvo na području Istarske županije čak dva puta manje konzumiralo kalcij u odnosu na stanovništvo Podravine, nakon čega je na području Istre utvrđen izuzetno veći broj prijeloma kuka, što se pretpostavlja da je vjerojatno veća i prisutnost same osteoporoze u odnosu na Podravinu (Cvijetić i suradnici, 2007.). Nadalje, očekivano trajanje života u žena dulje je nego u muškaraca, stoga stopa starijih žena veća je od stope starijih muškaraca, tako je i pojava prijeloma i same bolesti češća u žena.



## **3.2. Etiologija**

### **3.2.1. Rizični čimbenici**

Kada pričamo o rizičnim čimbenicima, važno je razlikovati one na koje možemo utjecati i one na koje ne možemo utjecati. Sljedeći su čimbenici oni na koje ne možemo utjecati: rasa, ženski spol, psihički poremećaji, prethodni prijelomi u odrasloj dobi. Učestali padovi, tjelesna težina, konzumacija alkohola i cigareta, nedovoljna tjelesna aktivnost, nedostatak estrogena, rana menopauza i loše zdravlje, čimbenici su na koje možemo utjecati.

### **Utjecaj hormonskih promjena na razvoj osteoporoze**

Veliki broj hormonalnih poremećaja mogu uzrokovati osteoporozu. Menopauza kod žena, jedan je od vodećih uzroka gubitka koštane mase. Nadalje, osteoporoza može biti povezana s primarnim hiperparatireoidizmom, hiperkorticizmom, hipogonadizmom kod muškaraca, te prije svega nedostatkom hormona rasta. Danas, 50% pacijenata koji pate od Cushingovog sindroma boluju i od osteoporoze (Magaš, 2013.). Zbog toga što glukokortikoidi imaju mogućnost poticanja gubitka koštane mase. Ukoliko dođe do pada glukokortikoida, gubitak kosti će se povući. Kako bi se kost oporavila, potrebno je čak oko desetak godina.

### **Bolesti koje utječu na razvoj osteoporoze**

#### *Hipertireoza*

Neka od istraživanja tvrde kako su pacijenti koji pate od hipertireoze podložniji prijelomima kosti. Nakon samog dijagnosticiranja hipertireoze, čak i nakon 5 godina povećan je rizik od prijeloma. Najčešće su to prijelomi kralježaka i podlaktice, a posebice kod ljudi koji su stariji od 50 godina.

**Tablica 1. Bolesti povezane s osteoporozom. Sistematizacija autora.**

Hipertireoza
Hipotireoza
Chronova bolest
Hiperkorticism
Hipogonadizam
Bolest probave

### **Utjecaj prehrane na razvoj osteoporoze**

Kako bi održali to jest sačuvali koštanu čvrstoću, važno je pravilno i zdravo se hraniti. Pod pravilnu prehranu što se tiče osteoporoze, spada dovoljan unos fosfora, kalcija i vitamina D., između ostalog nabrojani sastojci nisu jedini koji imaju utjecaj na mineralnu gustoću kosti. Takav učinak imaju i ostali nutrijenti poput vitamina A, vitamina K, magnezija, željeza, cinka i bjelančevina. Jedna od ključnih stavki u prevenciji osteoporoze, je upravo unošenje dovoljne količine vitamina D i kalcija.

Vrlo je teško unijeti potrebnu količinu vitamina D putem prehrane u organizam. Možemo ga pronaći u namjernici koja je prehrambeni izvor vitamina D, a to je: riblje ulje. S obzirom da je ovaj vitamin neophodan za naš organizam, nedostatak istog, predstavlja veći problem nego što se nekad ranije mislilo. Neka istraživanja ukazuju na to, da stanovništvo u području sjeverne geografske širine, te također i ljudi koji su tamnopusi i starije dobi, imaju tendenciju manjka vitamina D. Optimalan svakodnevni unos vitamina D je 800-1000 jedinica na dan (Došen, 2019.).

Za kalcij kažemo da je esencijalni makromineral, te je ujedno i najzastupljeniji u ljudskom organizmu. Čak više od 99% kalcija pohranjeno je u kostima i zubima, ostatak izvanstaničnog kalcija nalazi se u krvi i limfi. Preporučena doza dnevnog unosa kalcija je između 1000-1200 mg (Došen, 2019.). Možemo ga unijeti konzumacijom sljedećih namjernica: bademi, brokula, kelj, peršin i mnoge druge. Ono što je važno napomenuti je to, da povećani unos kalcija putem prehrane, ne može biti štetan za naš organizam, jer se višak kalcija izlučuje putem stolice. Ukoliko dođe do manjka kalcija u organizmu, te ga svjesno ne želimo unijeti putem prehrane ili ostalih načina, povećavamo rizik za nastanak same osteoporoze.

## **Utjecaj lijekova na razvoj osteoporoze**

Lijekovi poput glukokortikoida najčešći su lijekovi uzročnici osteoporoze. Glukokortikoidi imaju učinak smanjenja koštane mase, upravo zato što povećavaju koštanu resorpciju i smanjuju stvaranje kosti, te je tako rizik od prijeloma veći. Sam učinak glukokortikoida na nastanak osteoporoze, ovisan je o dozi i trajanju terapije, što znači ukoliko je pojačana doza i produženo trajanje same terapije ovim lijekom, mogućnost oboljenja osteoporozom raste. Nadalje, i ostale skupine lijekova poput imunosupresiva, heparina litija, preparati aluminijska i tamoksifena mogu izazvati pojavu bolesti. Kao što sam već spomenula, oboljenje je također moguće i kod osoba koje pate od Cushingovog sindroma. Kod takvih pacijenata, prekomjerno se luči kortizol i tako se gubi spužvasta kost (Došen, 2019.).

### **3.2.2. Klasifikacija**

Osteoporozu možemo podijeliti na primarnu i sekundarnu. Primarnu ćemo podijeliti na sljedeće tri vrste: postmenopauzalna, starosna i idiopatska osteoporoza. Postmenopauzalna osteoporoza okarakterizirana je brzim gubitkom koštane mase kod žena, dok se pak senilna javlja u dobi od 70-75 godina i prisutna je u oba spola. Idiopatska osteoporoza rijetka je vrsta te je u većim slučajevima prisutna kod mlađe dobne skupine. Traje sve do pojave puberteta, gdje tada spontano nestaje. Sekundarni oblik pojavljuje se kod 2/3 muškaraca s osteoporozom, i više od polovine premenopauzalnih i perimenopauzalnih žena s osteoporozom. Vrlo je rijedak oblik, te se javlja u manje od 5% slučajeva (Radak, 2017.). Također može biti prisutna i kod osoba koje su depresivne ili pate od upalnih reumatskih bolesti ili kroničnog alkoholizma. Uzrok sekundarnom obliku je prisustvo kronične bolesti ili njeno liječenje.

## **4. DIJAGNOSTIKA**

Kao bolest, asimptomatska je sve dok se ne pojave komplikacije. Postavljanje same dijagnoze za osteoporozu, provodi se na sljedeći način: Anamneza (osobna, obiteljska i prehrambena), klinički pregled, rendgen, laboratorijska obrada, koštani UZ, denzitometrija i koštana histomorfometrija. Samo dijagnosticiranje u pravilu započinje odlaskom obiteljskom liječniku radi sumnji na osteoporozu, koji dalje usmjerava na detaljnije pretrage. Prije svega, dijagnozu započinjemo analizom krvi i urina. Bitno je analizirati da li je prisutna dovoljna količina kalcija u urinu i serumu. Uz sve navedene dijagnostičke metode, važno je istaknuti kako ipak denzitometrija ima najveću ulogu u ranom otkrivanju smanjene koštane gustoće, te je baš zato kao metoda imenovana zlatnim standardom u dijagnostici osteoporoze. Nadalje, prije svega, uz denzitometriju liječnik provodi fizikalni pregled, koji mu daje na uvid stanje skeleta i moguće sekundarne uzroke osteoporoze.

### **4.1. Anamneza**

Važno je ispitati sve faktore rizika. Da li je u pacijentovoj obitelji postojao ili postoji član koji je patio ili pati od osteoporoze, jer je upravo takva osoba podložnija oboljenju. Također, bitno je zamoliti pacijenta da opiše svoj tjedni jelovnik, kako bi uvidjeli da li zapravo putem prehrane unosi dovoljno vitamina D, kalcija, magnezija i ostalih mikronutrijenata koji imaju mogućnost prevencije ali i liječenja osteoporoze. Sljedeća bitna stavka za anamnestičko ispitivanje je; karakter bola. Bol može biti nagla ili kronična. Nagla se bol pojačava prilikom pokreta, većinom nastaje spontano, te je posljedica patološke frakture. Kod kronične boli zahvaćena područja većinom su torakalna i lumbalna kralježnica.

## **4.2. Klinički pregled**

Patološki nalaz:

1. Prisutnost kifoze (deformitet leđa)
2. Gubitak visine (veći od 4 cm)
3. Neurološki pregled

## **4.3. Rendgenogram**

U dijagnosticiranju može pomoći rendgenogram torako-lumbalne kralježnice (AP i LL). Nažalost RTG metoda nije potpuno pouzdana u dijagnosticiranju osteoporoze. Ukoliko dođe do većeg gubitka koštane mase, doći će i do osteoporoze što nije moguće uočiti rendgenogramom. Uglavnom se koristi, ukoliko su kod pacijenta prisutni sljedeći simptomi: jaka bol, smanjena tjelesna visina, sumnja na osteoporotični prijelom. Točnija i preciznija metoda od rendgenograma je radiografija.

## **4.4. Kvantitativni UZ**

Ultrazvuk, kao dijagnostička metoda, pokazala se učinkovitom za utvrđivanje mineralne gustoće petne kosti i rizika od prijeloma. Možemo reći da je to brza, vjerodostojna i jeftina metoda u dijagnostici ovakve bolesti. Jedna od preporuka Hrvatskog društva je upućivanje svih rizičnih i starijih skupina ljudi na ultrazvučnu denzitometriju petne kosti, kako bi se isključila odnosno utvrdila sumnja na osteoporozu.

## 4.5. Denzitometrija

Prema tvrdnjama Svjetske Zdravstvene organizacije, najpreciznija dijagnoza za ovu bolest je denzitometrija. Denzitometrija, često nazvana i zlatnim standardom, omogućuje mjerenje koštane gustoće za utvrđivanje osteoporoze i procjenu rizika prijeloma (Cikač, 2019.). Ova metoda koristi razliku u apsorpciji rendgenskih x-zraka u kosti i mekom tkivu za mjerenje mineralnog sadržaja na sljedeći način; koštani dio izloži se dvjema rendgenskim zrakama koje su naravno različitog usmjerenja i intenziteta, nakon čega se zrake odbijaju o kosti i tako se dobiju rezultati, koji se obrađuju putem odgovarajućih programa. Sama doza zračenja vrlo je mala. Mjerenja se obavljaju u dva smjera to jest naprijed-nazad te bočno, a mjesto samog mjerenja specifično je za veće zglobove poput kralježnice, kuka ili distalnog dijela podlaktice. Tumačenje dobivenih rezultata vrši se pomoću T-vrijednosti, drugim riječima standardna devijacija (SD). Standardna devijacija označuje normalnu varijabilnost mjerenja populacije. T-vrijednost označuje razliku između mineralne gustoće kosti pacijenta i prosječne gustoće kosti zdrave i mlade osobe. Konačne vrijednosti koštane mineralne gustoće zapisujemo u gramima po centimetru kvadratnom (Cikač, 2019.). Kako bi se dijagnosticirala sama bolest rezultati se trebaju temeljiti na T-vrijednosti, koja u pravilu mora biti manja od 2,5 SD (Lendl, 2020.). Ukoliko je T-vrijednost između -1 i -2.5 ne govorimo o osteoporozi već o osteopeniji (Cikač, 2019.).

### Indikacije za obavljanje denzitometrije

- Žene koje su u postmenopauzi.
- Žene u dobi od 65 ili više godina.
- Žene koje dugotrajno imaju amenoreju.
- Osobe koje naglo izgube više od 4 cm.
- Muškarci u dobi od 70 ili više godina.
- Osobe koje konzumiraju lijekove koji potiču smanjenje mineralne gustoće kosti.
- Osobe kod kojih su prisutni rizični čimbenici.

Kao i svaka druga metoda za dijagnosticiranje, tako i denzitometrija ima svoje prednosti ali i nedostatke. Neke od prednosti u odnosu na ostale metode su: niska cijena pregleda, veća preciznost i točnost, te vrlo mala količina zračenja. Nedostataka nema puno, jedan od glavnih je nemogućnost procjene postanteriorne duljine kosti kod visokih ljudi.

## 5. LIJEČENJE

Prije samog početka liječenja, bitno je odraditi dijagnostičku obradu nakon koje se isključuju ostale vrste bolesti koje mogu dovesti do smanjene koštane gustoće te zatim uz liječničku pomoć odabrati adekvatnu terapiju. Liječenje može biti farmakološko i nefarmakološko. Nakon donešene odluke o liječenju osteoporoze, važno je imati na umu da će unatoč adekvatnoj primjeni lijeka i terapije (npr. lijek koji smanjuje rizik prijeloma za 50%) ipak kod određenog broja bolesnika doći do prijeloma. Najvažnija je suradnja između pacijenta i liječnika, budući da su prevencija i samo liječenje osteoporoze dugotrajan i zahtjevan proces. Odluku o potrebnom liječenju donosi liječnik. Odluka o liječenju ne može biti donešena samo na osnovu nalaza denzitometrije, jer se osteoporoza i njeni prijelomi javljaju i kod osoba kojima je koštana masa iznad DXA T-vrijednosti za osteoporozu.

### 5.1. Nefarmakološko liječenje

Pod nefarmakološko liječenje spada odvikavanje od nekih loših životnih navika poput; pušenja, konzumiranja alkohola, konstantnog ležanja u krevetu i mnogih drugih. Nedovoljna aktivnost i sjedilački način života uzrokuju povećan gubitak koštane gustoće. Ukoliko je osoba starije dobi te je manje aktivna, time slabe mišići i refleksi te tako dolazi i do češćih padova. Ako je osoba koja je starije dobi već doživjela pad, mogućnost do pojave sljedećeg je velika. Stoga, redovitim tjelovježbom, povećavamo koštanu masu i jačamo mišiće te tako preveniramo osteoporozu. Koliko je zapravo djelotvorna tjelovježba za preveniranje prijeloma još nije poznato, budući da nisu provedena istraživanja. Sastavni dio nefarmakološke prevencije i liječenja su također kalcij i vitamin D. Za žene u postmenopauzi dnevna preporuka unosa kalcija je 1000-1200 mg (Došen, 2019.). Vitamin D važan je za očuvanje koštane gustoće. Nažalost, osobe starije dobi imaju manje vitamina D u krvi, zbog nedovoljnog boravka na suncu i slabog konzumiranja samog vitamina kroz namjernice.



## **5.2. Farmakološko liječenje**

Danas postoje razni lijekovi koji su zaista djelotvorni u liječenju osteoporoze; brojna ispitivanja ukazuju na to da su određeni lijekovi poboljšali kvalitetu života ženama koje pate od postmenopauzalne osteoporoze. Neka pak ukazuju na to da su lijekovi pomogli smanjivanju rizika od prijeloma. Lijekove za osteoporozu dijelimo u dvije skupine: osteoanabolici i antiresorptivi. Također navedene lijekove liječnik pacijentu može propisati i u kombiniranoj terapiji. Prvi navedeni, imaju mogućnost poticanja izgradnje novih kostiju na način da stimuliraju osteoplastične aktivnosti. Antiresorptivi spadaju pod najstariju skupinu lijekova, uloga im je smanjenje koštane resorpcije putem inhibicije aktivnosti osteoklasta. Ukoliko kombiniramo osteoanaboličke s antiresorptivnim lijekovima, zajedno će inhibirati koštanu razgradnju te će poticati u stvaranju kosti.

### **5.2.1. Antiresorptivni lijekovi**

Antiresorptivni lijekovi imaju mogućnost povećavanja koštane mase kod žena koje pate od osteopenije i osteoporoze. Jedna od glavnih uloga im je smanjenje rizika od prijeloma. Jedno od najpoznatijih i najstarijih oblika koje spada pod antiresorptivno liječenje je hormonsko nadomjesno liječenje. Estrogeni su hormoni koji povećavaju koštanu masu i smanjuju mogućnost od prijeloma. Poznati WHI studij (eng. Women's Health Initiative) napravio je istraživanje u kojem su sudjelovale žene koje su primale konjugirane estrogene, koji su mogli a i nisu sadržavati gestagen. Rezultati su pokazali kako su ispitanice u usporedbi s placebo, imale čak 1/3 manje situacija u kojoj je došlo do prijeloma vrata bedrene kosti. S obzirom da je nakon ispitivanja kod nekih ispitanica došlo do neskeletnih nuspojava, preporučena dnevna doza unosa estrogena znatno se smanjila. Preporučeno je uzimati 0,3 ili 0,45 mg/dan konjugiranog estrogena ili znatno nižih doza estradiola (0,14 mg/dan) (Koršić, 2005.). Primjena estrogena ili estradiola izvodi se putem transdermalnog naljepka. Ova je studija zadobila mnoge kritike, jedna od glavnih je ta da su birali isključivo starije žene s pridruženim bolestima.

Najčešće propisivani antiresorptivni lijekovi jesu Bisfosfonati. Glavna uloga im je inhibicija pri vezanju osteoklasta na koštani matriks. Danas, postoje starije ali i novije vrste bisfosfonata. Neki od starijih bisfosfonata poput etidronata i klodronata, danas nisu opravdani. S druge strane, dokazanu djelotvornost u kliničkim istraživanjima imali su bisfosfonati novije

to jest druge generacije a to su: alendronat i risedronat. Oba lijeka imaju mogućnost povećanja koštane mase, također smanjuju rizike od prijeloma za oko 50%, već u prvoj godini liječenja (Koršić, 2005.). Prije davanja same terapije, liječnik bi trebao dobro prosuditi da li je za osobu uopće potrebna takva vrsta terapije s obzirom da kosti slabe prilikom uzimanja ove terapije. Jedna od Američkih agencija koja se bavi proučavanjem hrane i lijekova, odobrila je još jedan bisfosfonat: ibandronat. Ibandronat umanjuje rizik od prijeloma kralješka, ali također i rizik od perifernih prijeloma kod bolesnika s težim oblikom osteoporoze. Tešku osteoporozu opisuje nalaz denzitometrije gdje T-vrijednost mora biti -3 ili više (Koršić, 2005.). Ukoliko pacijent nije u mogućnosti primati lijek preoralno tada će se liječenje temeljiti na parenteralnim pripravcima. Koliko je djelotvoran ovaj način uzimanja lijeka nije istraženo.

Jedan od poznatijih bisfosfonata za parenteralnu konzumaciju jest Zoledronat. Istraživanja ukazuju na to da je djelotvoran već nakon jedne godine korištenja.

Dokazano najslabiji lijek u liječenju i prevenciji osteoporoze jest Kalcitonin. Danas se primjenjuje kalcitonin lososa koji se daje u obliku intranazalnog raspršivača ili putem supkutanih injekcija. U jednom od najvećih istraživanja do sada (PROFF), koje je zapravo metodološki upitno, utvrđeno je kako je intranazalno primjenjivanje 200 i.j. kalcitonina zaista smanjilo rizik od prijeloma kralješka (Koršić, 2005.). Kliničkim pokusima utvrđen je analgetski učinak Kalcitonina, iako se danas rijetko koristi.

Najnoviji lijek je Stroncij, koji potiče stvaranje kosti. Dokazano smanjuje rizik prijeloma kralješka i vrata bedrene kosti. Najdjelotvorniji je kod starijih osoba s malom koštanom masom.

### **5.2.2. Osteoanabolički lijekovi**

Osteoanabolici su lijekovi koji stvaraju kost. Najstariji osteoanabolik bio je natrijev fluorid ali ubrzo nakon otkrivanja napušten je, zato jer je stvarao kosti vrlo loše kvalitete. Prvi priznati osteoanabolički lijek u liječenju osteoporoze je teriparatid. U studij FPT (Fracture Prevention Trial) ovaj osteoanabolik u odnosu na placebo, povećao je mineralnu gustoću kosti kod proksimalnog i vratnog dijela femura i kralježnice, prevenirao je također i nove prijelome (Grazio, 2014.). Primjenjivanje teriparatida je putem subkutanih injekcija. Dokazano je da lijek smanjuje rizike od prijeloma čak za 50% te također povećava i koštanu gustoću (Koršić, 2005.).

Također, podnošenje samog lijeka u većini slučajeva prođe dobro, nuspojave su mu rijetke a jedna od njih je blaga hiperkalcijemija koja je asimptomatska. Teriparatid većinom se koristi za djelomično teške i teške slučajeve osteoporoze u maksimalnom trajanju od dvije godine.

### **5.2.3. Kombinirano liječenje**

Kombinirano liječenje je u tijeku istraživanja gdje se ispituje njegova djelotvornost. Nadalje, kombinacija antiresorptivnog i osteoanaboličkog odnosno antiresorptivnog i antiresorptivnog i dalje se koristi. Neka od kliničkih istraživanja ukazuju na djelotvornost kombinacije antiresorptivnog liječenja npr. povećanje koštane mase. S druge strane, djelotvornost o smanjenom riziku prijeloma ovom kombinacijom lijekova još nije dokazana. Neka novija istraživanja zaključuju kako kombinacija bisfosfonata i teriparatida povećava koštanu masu.

## 6. PREVENCIJA

Kada pričamo o prevenciji neke bolesti, bitno je istaknuti da nikada nije kasno prevenirati i spriječiti razvoj same bolesti. Mnogi liječnici i znanstvenici tvrde, kako je prevencija najbolji način liječenja svake bolesti, stoga u ovoj tvrdnji niti osteoporoza nije isključena. Naravno, ukoliko na vrijeme prepoznamo rizične čimbenike ili neke druge pokazatelje bolesti, mogućnost sprječavanja ove bolesti je veća. Međutim, kako bi prepoznali same rizične čimbenike, bitno je poznavati iste. Nažalost, današnja (starija) populacija, većinom nije dobro educirana o tijeku, razvoju i simptomima ove bolesti. Nakon što dožive traumu i frakturu određene kosti, prilikom kliničkog pregleda od strane liječnika, dolaze do spoznaje da boluju od osteoporoze. Na samu gustoću kostiju utječe spol, dob, postmenopauza, genetski i okolišni čimbenici, ali prije svega fizička aktivnost donosno neaktivnost. Na neke rizične čimbenike poput genetike ne možemo utjecati, ali na veći dio možemo. Najveću ulogu u samoj prevenciji ima fizička aktivnost. Upravo zato što neke stavke poput dovoljnog dnevnog unosa nutrijenata, redovite tjeleježbe i redovite izloženosti suncu utječu povoljno na mineralizaciju i rast kosti. Ukoliko smanjimo dnevni unos nutrijenata, bez obzira što je tjeleježba redovita, negativno ćemo utjecati na naše kosti. Od nutrijenata najveću ulogu ima kalcij u kombinaciji s vitaminom D. Dovoljan unos kalcija, osigurat će rast koštane mase u adolescenciji i usporiti gubitak mase u postmenopauzi. Kao što je već spomenuto, neke od glavnih izvora kalcija su kupus, kelj i svi mliječni proizvodi. Ukoliko u organizam unosimo dovoljno vitamina D i kalcija, znatno ćemo pomoći našem organizmu u liječenju osteoporoze. Učinak ubrzavanja koštane resorpcije imaju alkohol i cigarete, koje bi u tom slučaju trebali izbjegavati.

## 7. UTJECAJ TJELOVJEŽBE NA PREVENCIJU OSTEOPOROZE

Kao što sam već spomenula u prethodnim tekstovima, glavnu ulogu zajedno s pravilnom prehranom u prevenciji osteoporoze ima i redovita tjelesna aktivnost.

### ZLATNA PRAVILA ZA PRAVILNU TJELOVJEŽBU

Kada provodimo svakidašnju tjelovježbu bitno je nositi udobne i ravne (sportske) tenisice kako bi se vježbe mogle odraditi na što jednostavniji i pravilniji način. Također, što se tiče odjeće, trebala bi biti lagana i udobna. Nadalje, za vježbanje ili provođenje aktivnosti potrebno nam je dovoljno mjesta zbog različitih vrsta vježbi koje ćemo provoditi. Bitno je vježbati u prozračnoj prostoriji, gdje bi temperatura trebala biti sukladno s potrebama čovjeka. Tjelovježba bi trebala biti laganog intenziteta ali česta. Vježbanje se preporučuje 30 minuta dnevno, pet dana u tjednu.

U sljedećem dijelu teksta opisati ću neke od bitnijih vježbi za jačanje i istezanje mišićne mase cijelog tijela, koje imaju veliku ulogu u prevenciji i samom liječenju osteoporoze.

Prije samog početka bilo kakve vrste vježbanja, potrebno je kontrolirati i pravilno držati svoje tijelo.

#### **Posturalna kontrola:**

- Prirodna pozicija glave mora biti u nastavku kralježnice (neutralna pozicija).
- Leđa trebaju biti ravna.
- Ramena su usmjerena prema nazad a prsa prema naprijed.
- Trbuh uvučen.

Prilikom provođenja vježbi, ne zaboraviti na posturalnu kontrolu.

## **7.1. Zagrijavanje i opuštanje tijela**

### **7.1.1. Zagrijavanje**

Zagrijavanje bi u pravilu trebalo trajati u vremenu od 15 do 20 minuta. Možemo ga provoditi uz laganu glazbu. Samo zagrijavanje započinje s laganim vježbama koje uključuju rotaciju zglobova i dinamičko istezanje cijelog tijela. Vježbe zagrijavanja moguće je provoditi na stojeći ili pak sjedeći način. Zagrijavanje također možemo završiti i hodanjem ili laganim rastrčavanjem kako bi postigli srčanu frekvenciju od 110 do 125 otkucaja u minuti. (Harni, 2019).

Većina ljudi vježbe zagrijavanja bi najrađe preskočila te krenula odmah na vježbe koje mogu uključivati i opterećenje, gdje na kraju dolazi do raznih ozljeda. Zamislite da naša mišićna vlakna imaju oblik male elastike. Ukoliko ih satima, danima ili pak mjesecima ne aktiviramo, a zatim ih odlučimo maksimalno rastegnuti i opteretiti raznim vježbama bez prethodnog zagrijavanja, rezultat toga vrlo je jasan. U većini slučajeva, doći će do pucanja mišićnih vlakana. Možda ćete imati sreće i neće doći do ovakvih ozljeda, ali mišić sigurno neće dosegnuti svoj puni potencijal.

Vježbe mogu sadržavati jačanje i istezanje muskulature. Uloga vježbi nije samo za prevenciju i liječenje osteoporoze, također se koriste u svrhu poboljšanja ostalih nepravilnosti poput kifotičnog držanja, zakrivljenih ramena, skolioze i mnogih drugih. Tu su i vježbe za poboljšanje koordinacije, ravnoteže i balansa, koje se također mogu naći na popisu svakidašnjih vježbi u prevenciji osteoporoze.

#### **Vježbe za zagrijavanje vrata i glave**

Prije početka bilo kakvog vježbanja bitno je zagrijati vrat i aktivirati njegovu muskulaturu. Vježbe se izvode u stojećem položaju te su pogodne za mlađe ali i starije generacije. Na slici su prikazane 4 vježbe za zagrijavanje vrata i glave.

*Vježba 1-* Glava se nalazi u neutralnom položaju. Vježba se izvodi na način da bradom pokušavamo dotaknuti prsa, nakon čega lagano odizemo glavu te ju zabacujemo prema leđima.

*Vježba 2-* Kružnim pokretima pomičemo glavu u jednu zatim u drugu stranu. Puni opseg pokreta.

*Vježba 3-* Glava se nalazi u neutralnom položaju. Vježba se izvodi na način da uhom pokušavamo dotaknuti vrh ramena, bez podizanja suprotnog ramena.

*Vježba 4-* Glava se nalazi u neutralnom položaju. Vježba se izvodi na način da uhom pokušavamo dotaknuti vrh ramena, bez podizanja suprotnog ramena.



**Slika 1. Zagrijavanje vrata i glave.** Preuzeto sa: <https://dynamotickets.ru/bs/specialno-begovye-uprazhneniya-po-legkoi-atletike-specialnye-begovye.html> Pristupljeno: 06.07.2021.

## Vježbe za zagrijavanje donjeg dijela tijela (mlađe osobe)

Vježbe za zagrijavanje donjeg dijela tijela nikako ne bi smjeli izostaviti. Mišićna vlakna donjeg dijela prilikom izvođenja vježbi cijelo vrijeme su napeta i zato ih je već na početku potrebno dobro aktivirati. A posebice ukoliko ćete na treningu raditi vježbe eksplozivnosti s različitim poskocima.

### *Vježba 1- Klasični čučanj.*

Stopala su namještena u širini ramena i blago okrenuta prema van. Prilikom izvođenja čučnja ruke istegnemo uz tijelo. Kako bi pravilno izveli čučanj, iz početne pozicije spuštamo se prema podlozi uz napomenu da su leđa uvijek u neutralnoj poziciji. Glava je također u neutralnoj poziciji s pogledom koji je usmjeren ravno ispred sebe. Prilikom spuštanja u čučanj, ruke kontrolirano dižemo. Kada dođemo do krajnje mogućnosti izvođenja pokreta, lagano bez naglih i neželjenih pokreta vraćamo se u početnu poziciju.



**Slika 2. Klasični čučanj.** Preuzeto sa: <https://www.devote.se/louisebjorkman/traening-rumpa-22540569> Pristupljeno: 07.07.2021.



### *Vježba 2- Čučanj na jednoj nozi.*

Stopala su namještena u širina ramena. U početnom smo položaju, ruke su uz tijelo, leđa su ravna a glava je u neutralnom položaju. Prilikom izvođenja čučnja na jednoj nozi, bitno je naglasiti da se pokret odvija sporo. Iz početnog položaja, spuštamo se prema podlozi, oslonac je na jednoj nozi dok se druga nalazi u zraku, ispružena u koljenu. Prilikom spuštanja u čučanj, ruke kontrolirano dižemo. Kada dođemo do krajnje mogućnosti izvođenja pokreta, lagano bez naglih i neželjenih pokreta vraćamo se u početnu poziciju.



**Slika 3. Čučanj na jednoj nozi.** Preuzeto sa: <https://www.fitness.com.hr/lifestyle/slobodno-vrijeme/Fitness-com-hr-izazov-jednonozni-cucanj.aspx> Pristupljeno: 07.07.2021.

### **Vježbe za zagrijavanje donjeg dijela tijela (starije osobe)**

#### *Vježba 1- „ Ustani, sjedni“.*

Stopala su namještena u širini ramena i blago okrenuta prema van. Prilikom izvođenja čučnja ruke istegnemo uz tijelo. Kako bi pravilno izveli čučanj uz pomoć stolice, iz početne pozicije spuštamo se prema stolici uz napomenu da su leđa uvijek u neutralnoj poziciji. Glava je također u neutralnoj poziciji s pogledom koji je usmjeren ravno ispred sebe. Prilikom spuštanja u sjed, ruke kontrolirano dižemo. Kada sjednemo, lagano bez naglih i neželjenih pokreta vraćamo se u početnu poziciju. Ova vježba pomoću stolice idealna je za naučiti kako izvesti pravilan čučanj. Također, pogodna je za starije osobe koje nisu u mogućnosti izvesti čučanj bez potpore.



**Slika 4.** „Ustani, sjedni“. Preuzeto sa: <https://hr.julinse.com/vjezbe-cucanja-foto-galerija/>  
Pristupljeno: 07.07.2021.

*Vježba 2- „Ustani sjedni“ na jednoj nozi.*

Stopala su namještena u širina ramena. U početnom smo položaju, ruke su uz tijelo, leđa su ravna a glava je u neutralnom položaju. Prilikom izvođenja čučnja na jednoj nozi, bitno je naglasiti da se pokret odvija sporo. Iz početnog položaja, spuštamo se prema stolici, oslonac je na jednoj nozi dok se druga nalazi u zraku, ispružena u koljenu. Prilikom spuštanja u čučanj, ruke kontrolirano dižemo. Vježba je pogodna za starije osobe, koje nisu u mogućnosti napraviti čučanj na jednoj nozi samostalno bez potpore.



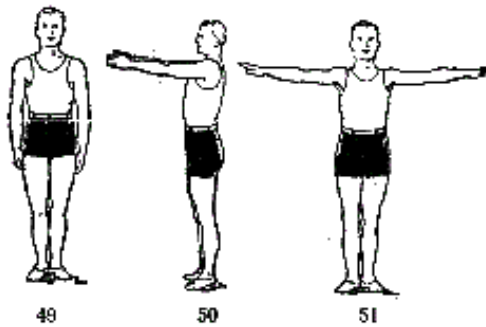
**Slika 5.** „Ustani sjedni“ na jednoj nozi. Preuzeto sa: <https://proteone.hr/savjeti/trening-savjeti/5-razloga-zasto-cucanj-jednoj-nozi-233/> Pristupljeno: 07.07.2021.

## Vježbe zagrijavanja prsnih mišića, ramena i ruku.

Ukoliko trening koji slijedi nakon zagrijavanja sadrži sklekove, hodanje na rukama i slično, vježbe zagrijavanja mišića prsa, ruku i ramena definitivno su nepogrešive.

### *Vježba 1- Primicanje ruku.*

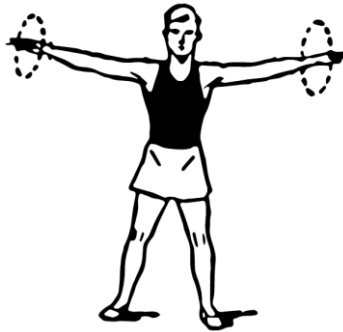
Za početak nalazimo se u stojećem neutralnom položaju. Zatim ispružene ruke odignemo u visini prsnog koša. Dlanovi su okrenuti jedan prema drugom. Zadaća ove vježbe je odmicanje ruku do krajnje točke, time otvaramo prsni koš. Prilikom vraćanja u početnu poziciju bitno je aktivirati prsne mišiće.



**Vježba 6. Primicanje ruku.** Preuzeto sa: <https://coollib.com/b/73079/read> Pristupljeno: 07.07.2021.

*Vježba 2- Kruženje ruku ispruženih u laktu.*

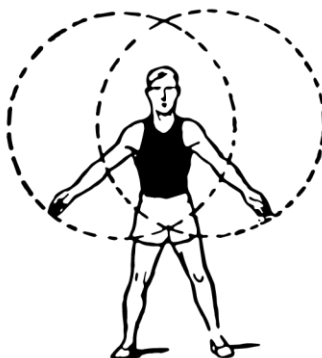
U stojećem smo neutralnom položaju. Zatim ispružene ruke odignemo u visini prsnog koša. Dlanovi su okrenuti prema podlozi, nakon čega lagano kružimo naprijed a zatim prema natrag ispruženim rukama u laktu. Opseg pokreta nije potpun.



**Slika 7. Kruženje ruku ispruženih u laktu.** Preuzeto sa: <https://babylaguna.ru/hr/dlya-devushek/razminka-dlya-pozvonohnika-uprazhneniya-dlya-ruk-krugovye-mahi-rukami-uprazhnenie.html> Pristupljeno: 07.07.2021.

*Vježba 3- Kruženje ruku pod punim opsegom pokreta.*

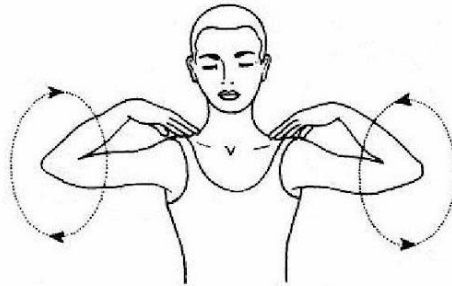
U stojećem smo neutralnom položaju. Zatim ispružene ruke odignemo u visini prsnog koša. Dlanovi su okrenuti prema podlozi, nakon čega lagano kružimo naprijed a zatim prema natrag ispruženim rukama u laktu. Prilikom izvođenja pokreta, bitno je naglasiti da je kod ove vježbe bitan puni opseg pokreta.



**Slika 8. Kruženje ruku uz puni opseg pokreta** Preuzeto sa: <https://babylaguna.ru/no/dlya-devushek/razminka-dlya-pozvonohnika-uprazhneniya-dlya-ruk-krugovye-mahi-rukami-uprazhnenie.html> Pristupljeno: 07.07.2021.

*Vježba 4- Kruženje ramena savijenih u laktu.*

U stojećem smo neutralnom položaju. Savijemo laktove te se dlanovima držimo za vrh ramena (acromion), zatim kružimo ramenima naprijed a zatim unazad. Također u ovoj vježbi nam je bitan puni opseg pokreta.



**Slika 9. Kruženje ramena savijenih u laktu.** Preuzeto sa:

<http://bodyroom.ru/sport/kompleks-uprazhneniy-dlya-krasivoy-grudi.html> Pristupljeno:

09.07.2021.

*Vježba 5- Kruženje ramenima.*

U stojećem, neutralnom smo položaju. Ramenima kružimo naprijed a zatim unazad. Vježba se izvodi sporo bez naglih i neželjenih pokreta.



**Slika 10. Kruženje ramenima.** Preuzeto sa: [https://hr.artexhausts.com/vjezbe-zagrijavanja-](https://hr.artexhausts.com/vjezbe-zagrijavanja-za-pocetnike-nasih-25-najboljih)

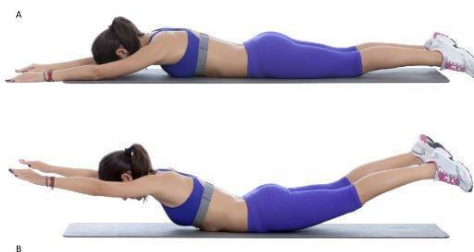
[za-pocetnike-nasih-25-najboljih](https://hr.artexhausts.com/vjezbe-zagrijavanja-za-pocetnike-nasih-25-najboljih) Pristupljeno: 09.07.2021.

## Vježbe zagrijavanja leđnih mišića

Nažalost, vježbe zagrijavanja leđnih mišića su one na koje stalno zaboravljamo. Određeni dio mišićnih vlakana leđa nije aktiviran ako se ne zagrijemo te zato brojni pojedinci ne uspijevaju odraditi vježbe na pravilan način.

### *Vježba 1- Klasični leđnjaci.*

Nalazimo se u proniranom položaju na mekanoj podlozi. Zajedno s nogama, ruke su ispružene u laktu. Glava to jest pogled usmjeren je u podlogu bez oslanjanja na samu podlogu. Da bi pravilno izveli vježbu, odizemo ruke i noge u isto vrijeme, dok glava i dalje zajedno s pogledom ostaje usmjerena prema podlozi. Položaj zadržimo 2-3 sec u zraku.



**Slika 11. Klasični leđnjaci.** Preuzeto sa: <https://www.krenizdravo.hr/budi-fit/vjezbe-vitalnost/vjezbe-za-lijepa-i-zategnuta-leda> Pristupljeno: 09.07.2021.

*Vježba 2- Podizanje suprotne ruke i suprotne noge.*

Nalazimo se u proniranom položaju na mekanj podlozi. Zajedno s nogama, ruke su ispružene u laktu. Glava to jest pogled usmjeren je u podlogu bez oslanjanja na samu podlogu. Da bi pravilno izveli vježbu, potrebno je podići suprotnu ruku i suprotnu nogu u isto vrijeme te zadržati otprilike 2-3 sec.



**Slika 12. Podizanje suprotne ruke i suprotne noge.** Preuzeto sa:

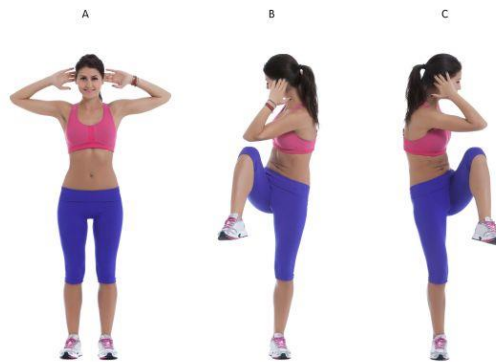
[https://www.youtube.com/watch?v=d\\_UEgng-Lyw](https://www.youtube.com/watch?v=d_UEgng-Lyw) Pristupljeno: 09.07.2021.

## Vježbe zagrijavanja trbušnih mišića

Vježbe zagrijavanja trbušnih mišića pogodne su za mlađe ali i starije osobe. Naravno da sama ponavljanja pri izvođenju vježbi nisu ista za mlađe i starije osobe. Ali svakako prije tjelovježbe, preporuka je ne zaboraviti zagrijavanje to jest aktivaciju trbušnih mišića.

### *Vježba 1- Stojeći bicikl.*

Nalazimo se u stojećem uspravnom položaju. Ruke podignemo prema gore, lakti su rašireni vodoravno. Naizmjenično podižemo koljena prema suprotnim laktima. Ovom vježbom zagrijavamo trbušne mišiće zajedno s mišićima donjih udova.



**Slika 13. Stojeći bicikl.** Preuzeto sa: <https://www.fitness.com.hr/vjezbe/programi-treninga/Trening-oblikovanja-tezina-tijela.aspx> Pristupljeno: 09.07.2021.



*Vježba 2- Bicikl u ležećem položaju.*

Nalazimo se na (mekanoj) podlozi u supiniranom položaju. Ruke podignemo prema gore, laktovi su rašireni vodoravno. Naizmjenično podižemo koljena prema suprotnim laktima.



**Slika 14. Bicikl u ležećem položaju.** Preuzeto sa: <https://hr.smiley-site.com/65066-exercise-bike-for-weight-loss-how-to-do-the-press-and-legs-with-video> Pristupljeno: 21.07.2021.

*Vježba 3- Klasični trbušnjaci.*

Nalazimo se na (mekanoj) podlozi u supiniranom položaju. Ruke podignemo prema gore, laktovi su rašireni vodoravno. Noge su savijene u koljenima. Podižemo gornji dio trupa prema koljenima. Kada dođemo do krajnje točke, zadržimo 2-3 sec.



**Slika 15. Klasični trbušnjaci.** Preuzeto sa: <https://www.fitness.com.hr/vjezbe/vjezbe/11-vjezbi-za-trbuh-s-vlastitom-tezinom.aspx> Pristupljeno: 21.07.2021.

## 7.1.2. Opuštanje tijela

### Miofascijalno opuštanje

Miofascijalno opuštanje koristi se u svrhu opuštanja same fascije i mišića, time ih bolje pripremamo za uvodni i glavni dio treninga. Osim vježbi zagrijavanja, istezanja i aktivacije mišića, svaki trening trebao bi sadržavati i miofascijalno opuštanje. Ono što je većini ljudi nepoznanica je upravo miofascijalno opuštanje koje nikako ne bi smjelo biti zaboravljeno.

U našem tijelu fascija ima ulogu zaštite mišića. Unatoč svojoj ulozi, nakon nekog vremena pri izlaganju stresu, počinje se zadebljavati i skraćivati. Kontrakcija fascije događa se zbog velike izloženosti stresu i zato ju nije moguće svojevremeno aktivirati. Kako bi izbjegli ozljede, potrebno ju je vratiti u prvotno stanje. Upravo masažom to jest miofascijalnim opuštanjem, dovodimo fasciju u prvotno stanje.

Postoji nekoliko tehnika miofascijalnog opuštanja, neke od poznatijih su pritisak rukama, valjanje vlastitim tijelom na loptici, valjku ili štapom koji služi za samomasažu. Valjak (roller) funkcionira na način da opušta mišiće, razbija čvorove na mišićima te prije svega ima mogućnost izduživanja fascije. Čvorovi na mišićima nastaju zbog svakidašnjih aktivnosti i treninga te ih je potrebno „razbiti“ putem valjanja. Valjanjem također poboljšavamo cirkulaciju i dajemo mogućnost mišićnim vlaknima da optimalno funkcioniraju. S ciljem boljeg oporavka mišića, ova tehnika koristi se i na kraju treninga gdje ujedno smanjujemo i upalni proces.

Rekviziti za valjanje, danas su lako dostupni. Možemo ih pronaći u skoro svakom *fitness* centru, također i kod sportaša ali i rekreativca kod kojeg je prisutan sjedilački način života.

*Vježba 1- Valjanje potkoljenice (stražnji dio).*

Bitno je namjestiti valjak na sredinu potkoljenice (stražnji dio). Oslonac je na ruke koje se nalaze na podlozi. Valjanje se odvija cijelom dužinom lista.



**Slika 16. Valjanje potkoljenice stražnji dio.** Preuzeto sa:

<https://www.vasezdravlje.com/zdrav-zivot/opustanje-misicne-fascije-uvodni-i-završni-dio-vježbanja> Pristupljeno: 10.08.2021.

*Vježba 2- Valjanje potkoljenice (prednji dio).*

Bitno je namjestiti valjak na sredinu potkoljenice (prednji dio). Oslonac je na ruke ispod tijela. Valjanje se odvija cijelom dužinom potkoljenice (prednji dio).



**Slika 17. Valjanje potkoljenice (prednji dio).** Preuzeto sa:

<https://www.vasezdravlje.com/zdrav-zivot/opustanje-misicne-fascije-uvodni-i-završni-dio-vježbanja> Pristupljeno: 10.08.2021.

*Vježba 3- Valjanje natkoljenice (zadnja loža).*

Bitno je namjestiti valjak na sredinu natkoljenice (zadnja loža). Oslonac je na ruke koje se nalaze na podlozi. Valjanje se odvija cijelom dužinom natkoljenice.



**Slika 18. Valjanje natkoljenice (zadnja loža).** Preuzeto sa:

<https://www.vasezdravlje.com/zdrav-zivot/opustanje-misicne-fascije-uvodni-i-zavrzni-dio-vjezbanja> Pristupljeno: 10.08.2021.

*Vježba 4- Valjanje natkoljenice (prednji dio).*

Bitno je namjestiti valjak na sredinu natkoljenice (prednji dio). Oslonac je na ruke koje se nalaze ispod tijela. Valjanje se odvija cijelom dužinom natkoljenice.



**Slika 19. Valjanje natkoljenice (prednji dio).** Preuzeto sa:

<https://www.vasezdravlje.com/zdrav-zivot/opustanje-misicne-fascije-uvodni-i-zavrzni-dio-vjezbanja> Pristupljeno: 10.08.2021.

#### *Vježba 4- Valjanje stražnjice.*

Sjedeći položaj na valjku, zarotiramo tijelo u onu stranu u koju će se valjati. Stopalo suprotne noge nalazi se na koljenu noge koja pomaže pri valjanju. Oslonac je na jednoj ruci koja se nalazi na podlozi.



**Slika 20. Valjanje stražnjice.** Preuzeto sa:

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.vasezdravlje.com%2Fzdrav-zivot%2Fopustanje-misicne-fascije-uvodni-i-zavrzni-dio-vjezbanja> Pristupljeno: 10.08.2021.

#### *Vježba 5- Valjanje leđa.*

Valjak namjestimo tako da bude na sredini leđa. Oslonac je na nogama koje su savijene u koljenima.



**Slika 21. Valjanje leđa.** Preuzeto sa: <https://www.vasezdravlje.com/zdrav-zivot/opustanje-misicne-fascije-uvodni-i-zavrzni-dio-vjezbanja> Pristupljeno: 10.08.2021.

*Vježba 6- Valjanje stopala lopticom.*

Kada valjamo stopalo, bitno je naglasiti da se samomasaža odvija bez tenisica. Lopticu postavimo na sredinu stopala te ju valjamo duž cijelog stopala.



**Slika 22. Valjanje stopala lopticom.** Preuzeto sa: <https://www.vasezdravlje.com/zdrav-zivot/opustanje-misicne-fascije-uvodni-i-zavrzni-dio-vjezbanya> Pristupljeno: 10.08.2021.

## 7.2. Oblici treninga

### 7.2.1. Aerobna vrsta treninga

Aerobni trening definiramo kao tjelesnu aktivnost gdje prilikom izvođenja aktiviramo veliku skupinu mišića. Trajanje samog treninga relativno je dugo (preko 20 minuta) osnova mu je cikličkog karaktera dok bi sami intenzitet vježbanja trebao biti u rasponu od 60-80% maksimalne srčane frekvencije koja je izračunata za svakog pojedinca. (Tuzović, 2014).

Neki od primjera aerobnih aktivnosti su: trčanje, plivanje, vožnja bicikla, hodanje ili brzo hodanje itd. Prema velikom broju istraživanja možemo zaključiti da aerobni trening baš i nije najbolji odabir kada se postavi pitanje djelovanja na koštanu masu. Ovakva vrsta treninga poželjna je pri održavanju tijela ali i za sprječavanje osteoporoze.

Neki od povoljnih učinaka aerobnih treninga su:

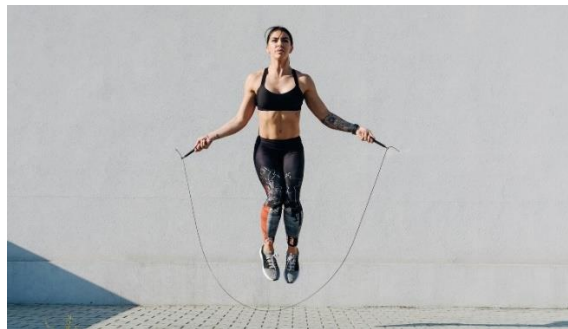
- Smanjenje rizika od srčanog udara
- Povećanje veličine srčanog mišića
- Manji puls pri mirovanju tijela
- Povećanje volumena krvi
- Smanjenje lošeg kolesterola (LDL)
- Povećanje mišićne mase
- Osobno zadovoljstvo je veće
- Smanjenje gubitka koštane mase
- Prevencija osteoporoze

Za osobe koje su u treningu duže vrijeme, ova vrsta treninga preporučuje se 3 do 5 puta tjedno dok za osobe koje su starije ili u slabijoj kondiciji tjedna preporuka je maksimalno 2 puta tjedno. (Tuzović, 2014).

## 7.2.2. Pliometrijski trening

Pliometrijskim treninzima razvijamo eksplozivnu snagu. Kod većine sportskih disciplina prisutan je pliometrijski trening gdje su mišići izloženi jakim vanjskim silama. Prilikom djelovanja jake vanjske sile dolazi do mišićne kontrakcije koja može biti koncentrična (pozitivna) ili ekscentrična (negativna). U ekscentričnoj vrsti kontrakcije prilikom opterećenja mišići se izdužuju dok se kod koncentrične vrste skraćuju. S obzirom da trening pliometrije sadrži brojna opterećenja, ne preporučuje se starijim osobama. Takva vrsta treninga sadrži brojne skokove poput preskakanja vijače ili prepona. Iako se ne preporučuje starijim osobama, određena istraživanja ukazuju na to kako je starija populacija prilikom izvođenja različitih poskoka imala iznimno dobre rezultate na koštanu masu.

*Vježba 1- Preskakanje vijače.*



**Slika 23. Preskakanje vijače.** Preuzeto sa: <https://proteone.hr/savjeti/trening-savjeti/ucinkoviti-trening-s-vijacom-preskakanje-254/> Pristupljeno: 10.08.2021.



*Vježba 2- Poskoci na sanduk.*



**Slika 24. Poskoci na sanduk.** Preuzeto sa: <https://alternativa-zavvas.com/index.php/clanak/article/pliometrijske-vjezbe> Pristupljeno: 10.08.2021.

*Vježba 3- Čučanj skok.*



**Slika 25. Čučanj skok.** Preuzeto sa: <https://www.fitness.com.hr/sport/indoor-sportovi/Bacitse-na-plivanje.aspx> Pristupljeno: 10.08.2021.

### 7.2.3. Vibracijski trening

Vibracijski trening ima mogućnost poticanja refleksnog reagiranja mišića na podražaj ili vibraciju. Time dolazi do aktivacije 95% mišića gdje je i sama učinkovitost u vrlo kratko vrijeme, izvanredna. Vibracijski trening koristi se kod ubrzavanja oporavka ili provođenja rehabilitacije. Većinom je namijenjen utreniranoj populaciji ali također ga mogu provoditi i starija populacija.

### 7.2.4. Trening s otporom

Prije samog početka važno je napomenuti da se trening koji sadržava vježbe s dodatnim opterećenjem naziva trening s otporom. Trening s otporom može sadržavati vježbe koje se izvode pomoću girja, utega ili guma ali i one koje kao otpor uključuju težinu vlastitog tijela. Trening s otporom nazvan je i kao trening snage ili jakosti. Ukoliko čovjek boluje od kronične bolesti poput osteoporoze ovakva vrsta treninga uistinu je najefikasnija u prevenciji ali ne i liječenju.

Trening s otporom što se tiče trupa uključuje; anti-ekstenzijske, anti-fleksijske i anti-lateralno fleksijske vježbe.

#### Anti-ekstenzijske vježbe trupa

*Vježba 1- Upor sa rukama na podlakticama (eng .plank).*



**Slika 26. Upor sa rukama na podlakticama.** Preuzeto sa: <https://gymbeam.com/blog/47-the-best-and-madly-entertaining-plank-variations/> Pristupljeno: 10.08.2021.

*Vježba 2- Upor s rukama na podlakticama (na pilates lopti).*

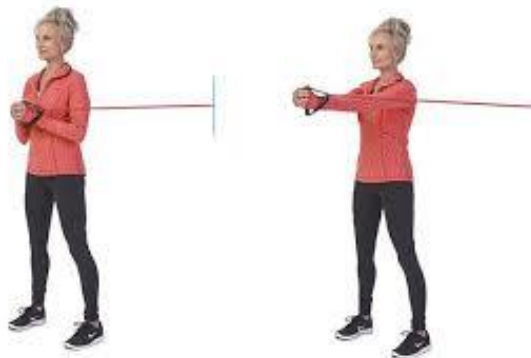


**Slika 27. Upor sa rukama na podlakticama (na pilates lopti).** Preuzeto sa:  
<https://www.fitness.com.hr/vjezbe/savjeti-za-vjezbanje/Vjezbe-za-jacanje-corea-zgibovi.aspx>

Pristupljeno: 10.08.2021.

## Anti-rotacijske vježbe trupa

*Vježba 1- Bočni potisak gumom.*



**Slika 28. Bočni potisak gumom.** Preuzeto sa:

<https://zir.nsk.hr/islandora/object/kif%3A806/datastream/PDF/view> Pristupljeno: 19.08.2021.

## Anti-lateralno fleksijske vježbe trupa

*Vježba 1- Bočni upor.*



**Slika 29. Bočni potisak gumom.** Preuzeto sa:

<https://zir.nsk.hr/islandora/object/kif%3A806/datastream/PDF/view> Pristupljeno: 19.08.2021.

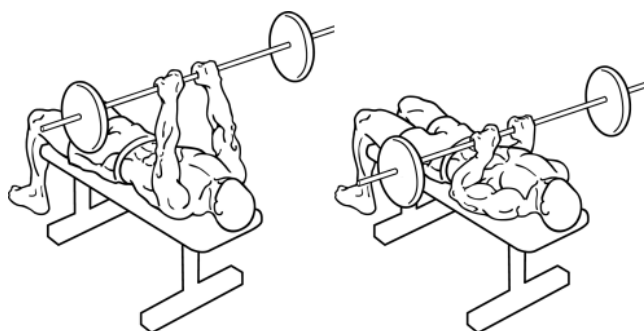
*Vježba 2- Iskoraci s girjom u jednoj ruci.*



**Slika 30. Hodanje s girjom u jednoj ruci.** Preuzeto sa: <https://www.24sata.hr/lifestyle/jeste-li-vec-probali-girje-su-rekvizit-za-sve-misicne-skupine-557478> Pristupljeno: 19.08.2021.

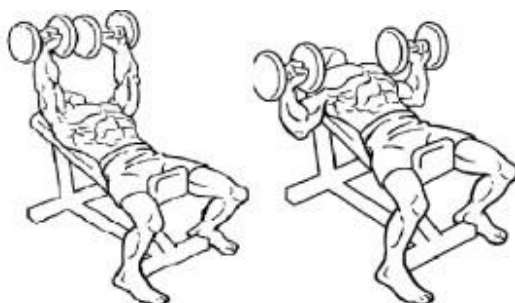
## Vježbe za horizontalni potisak

*Vježba 1- Uski bench potisak.*



**Slika 31. Uski bench potisak.** Preuzeto sa: <https://arhiva.fightsite.hr/rubrike/fitness/uski-bench-izvrstan-aktivator-tricepsa/> Pristupljeno: 19.08.2021.

*Vježba 2- Potisak bučicama.*



**Slika 32. Potisak bučicama.** Preuzeto sa: <http://workout.ba/izvodenje-vjzbi-potisa-i-kosi-potisak-sa-bucicama/> Pristupljeno: 19.08.2021.

## Vježbe za jačanje miškovine prednje strane natkoljenice

*Vježba 1- Čučanj s girjom.*



**Slika 33. Čučanj s girjom.** Preuzeto sa: <https://proteone.hr/savjeti/trening-savjeti/trening-s-girjom-4-vjezbe-koje-nece-opteretiti-vasa-leda-286/> Pristupljeno: 19.08.2021.

*Vježba 2- Stražnji čučanj.*



**Slika 34. Prednji čučanj.** Preuzeto sa: <https://bluegym.hr/pocetnicke-pogreske-squat-cucanj/> Pristupljeno: 19.08.2021.

## Vježbe za jačanje miškulature stražnje strane natkoljenice

### *Vježba 1- Mrtvo dizanje.*

Ova vježba koristi se i kod jačanja leđne miškulature.



**Slika 35. Mrtvo dizanje.** Preuzeto sa: <https://bluegym.hr/pocetnicke-pogreske-deadlift-mrtvo-dizanje-2/> Pristupljeno: 19.08.2021.



## Vježbe za jačanje muskulature stražnje strane potkoljenice (list)

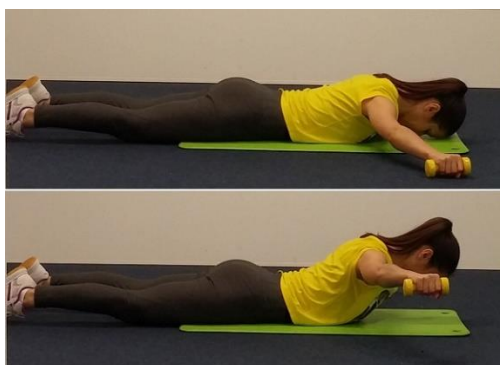
*Vježba 1- Podizanje na prste.*



**Slika 36. Podizanje na prste.** Preuzeto sa: <https://www.klix.ba/lifestyle/fitness/uz-ove-cetiri-vjezbe-mozete-povecati-misice-bez-ikakvog-kretanja/170421111> Pristupljeno: 19.08.2021.

## Vježbe za jačanje leđne muskulature

*Vježba 1- Izdržaj u proniranom položaju s raširenim rukama (1 minuta).*



**Slika 37. Izdržaj u proniranom položaju s raširenim rukama.** Preuzeto sa:  
<https://www.fitness.com.hr/vjezbe/vjezbe/10-vjezbi-za-lijepo-oblikovana-ledja.aspx>

Pristupljeno: 19.08.2021.

## 8. ZAKLJUČAK

Osteoporoza kao kronični oblik bolesti zahtjeva dugogodišnje liječenje. Sve bolesti koje su kroničnog oblika imaju loš utjecaj na čovjeka i njegove svakidašnje aktivnosti. Danas je osteoporoza predstavljena kao veliki javno-zdravstveni problem uz činjenicu da može biti i smrtonosna.

Prevenција osteoporoze od velikog je značaja kako bi smanjili rizik od prijeloma. Cilj prevencije je postizanje što veće koštane mase tijekom razvoja. Sama prevencija odvija se na dva načina: farmakološki i nefarmakološki. Bitno je spomenuti da kod farmakološkog liječenja koristimo osteoanaboličke i antiresorptivne lijekove koji imaju mogućnost usporavanja gubitka koštane mase ali i stvaranju novih kostiju. Kod nefarmakološkog liječenja odnosno prevencije istaknut ću redovitu fizičku aktivnost i dovoljan unos nutrijenata u organizam. Starenjem naš organizam slabi, postaje podložniji bolestima i raznim učestalim padovima. Starija populacija bi trebala biti više fizički aktivna većinom zbog sjedilačkog načina života jer ukoliko njihovo a i tijelo mlađe osobe nije dovoljno aktivno doći će do bržeg gubitka koštane mase što upravo uzrokuje osteoporozu. U ovom seminarskom radu navela sam puno načina kako prevenirati odnosno liječiti osteoporozu od pravilne prehrane do redovite tjeļovježbe koja je ujedno i naslov moje teme. Svima nama je poznato kako ćemo redovitom i pravilnom tjeļovježbom utjecati pozitivno na naš organizam bez obzira bolovali od osteoporoze ili pak neke druge bolesti. Nadalje, prije svega važno je istaknuti kako za osteoporozu tako vjerujem i za ostale bolesti i tegobe nikada nije kasno započeti s pravilnom prevencijom odnosno liječenjem. Važno je one loše navike pretvoriti u dobre. Važno je te loše navike ukloniti već u djetinjstvu jer starenjem teže mijenjamo nešto na što smo godinama naučeni.

Trening s otporom jedan je od najbitnijih za prevenciju osteoporoze. Kako ne bi došlo do nastanka ili napredovanja bolesti uistinu je bitno započeti primjenjivati preventivne upute. A ukoliko ne želite tako skoro primjenjivati lijekove, krajnje je vrijeme da započnete s pravilnim načinom života.

## LITERATURA

1. Biščan, D. (2018). 'Trening s otporom u prevenciji osteoporoze kod žena', Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, citirano: 23.08.2021., <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:075797>
2. Budišin V. (2013) Reuma; Glasilo Hrvatske lige protiv reumatizma. Osteoporoza, nova-stara bolest; Značenje osteoporoze. Str. 7.
3. Car, D. (2007). 'Zbrinjavanje osteoporoze – složenost pristupa i odstupanja u kliničkoj praksi', Medix, 13(71), str. 115-120. Preuzeto sa: <https://hrcak.srce.hr/60619> (Datum pristupa: 23.08.2021.)
4. Čikač, V. (2019). Osteoporoza i uloga medicinske sestre u prevenciji osteoporoze: University North / Sveučilište Sjever.
5. Cvijetić Avdagić, S., et al. (2007). 'Epidemiologija osteoporoze', Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, 58(1), str. 13-18. Preuzeto sa: <https://hrcak.srce.hr/10607> (Datum pristupa: 23.08.2021.)
6. Čurković, B. (2007). 'Osteoporoza uzrokovana glukokortikoidima', Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, 58(1), str. 19-24. Preuzeto sa: <https://hrcak.srce.hr/10610> (Datum pristupa: 23.08.2021.)
7. Dekanić, D. (1997) Osteoporoza i reumatske bolesti. 2. kongres Hrvatskog reumatološkog društva, Opatija, 1997, tiskano u zasebnoj brošuri firme Merck Sharp@Dhome Idea INC, Zagreb. Pregledni članak.
8. Došen, I. (2019). 'OSTEOPOROZA-DIJAGNOSTIKA I LIJEČENJE', Diplomski rad, Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, citirano: 23.08.2021., <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:516704>
9. Đudarić, L., et al. (2014). 'Osnove biologije koštanog tkiva', Medicina Fluminensis, 50(1), str. 21-38. Preuzeto sa: <https://hrcak.srce.hr/118495> (Datum pristupa: 23.08.2021.)
10. Erceg Ivkošić, I. (2019). Peri/post menopauza i klimakterij. Preuzeto sa: <https://xn--titnjaa-o6a36e.hr/zdrav-zivot/zdravlje/peri-post-menopauza-i-klimakterij/> (Datum pristupa: 23.08.2021) Specijalna bolnica Sv. Katarina.
11. Grazio, S., i Balen, D. (2019). 'Tjelesna aktivnost i osteoporoza', Medicus, 28(2 Tjelesna aktivnost), str. 248. Preuzeto sa: <https://hrcak.srce.hr/227133> (Datum pristupa: 23.08.2021.)

12. Hatadi, D. (2019). 'Prevenција i liječenje žena starije dobi oboljelih od osteoporoze', Undergraduate thesis, University North, accessed 13 August 2021, <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:661720>
13. Kehler, T. (2014). 'Epidemiologija osteoporoze i osteoporotičnih prijeloma', Reumatizam, 61(2), str. 60-64. Preuzeto sa: <https://hrcak.srce.hr/137898> (Datum pristupa: 23.08.2021.)
14. Klobučar Majanović, S., et al. (2011). 'Terapijski pristup osteoporozi', Medicina Fluminensis, 47(3), str. 233-245. Preuzeto sa: <https://hrcak.srce.hr/71750> (Datum pristupa: 22.08.2021.)
15. Klobučar Majanović, S., et al. (2011). 'Terapijski pristup osteoporozi', Medicina Fluminensis, 47(3), str. 234-236. Preuzeto sa: <https://hrcak.srce.hr/71750> (Datum pristupa: 23.08.2021.)
16. KORŠIĆ, M. (1999). 'Epidemiologija osteoporoze u svijetu i Republici Hrvatskoj', Fizikalna i rehabilitacijska medicina, 16(Suppl-1), str. 131-135. Preuzeto sa: <https://hrcak.srce.hr/137042> (Datum pristupa: 23.08.2021.)
17. Koršić, M. (2005). 'Postmenopauzalna osteoporoza – prevencija i liječenje', Medicus, 14(2\_Gerijatrija), str. 237-241. Preuzeto sa: <https://hrcak.srce.hr/18871> (Datum pristupa: 23.08.2021.)
18. Koštani sustav. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. Pristupljeno 23.8.2021. <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=33428> .
19. Lendl, P. (2020). 'POJAVNOST RIZIČNIH ČIMBENIKA I KOMORBIDITETA KOD OSOBA S OSTEOPOROZOM URBANIH I RURALNIH SREDINA', Završni rad, Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci, citirano: 23.08.2021., <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:631225>
20. Magaš, S. (2013). 'Rizični čimbenici osteoporoze', Medix, 19(104/105), str. 241-244. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/106601> (Datum pristupa: 23.08.2021.)
21. Perišić, D. (2019). 'Zbrinjavanje prijeloma i imobilizacija - specifičnosti sestrinske skrbi', Završni rad, Sveučilište Sjever, citirano: 23.08.2021., <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:005120>
22. Plavšić, T. (2017). 'Cijeljenje kosti', Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet, citirano: 23.08.2021., <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:127:408252>

23. Pogačić Makek, M. Prevencija osteoporoze. Dostupno na:  
<http://www.inpharma.hr/index.php/news/2561/20/Prevencija-osteoporoze> Pregledni članak. (Datum pristupa: 10.08.2021.)
24. Radak, N. (2017). 'Utjecaj medicinskih vježbi na kvalitetu života pacijentica s osteoporozom s/bez patološkog prijeloma kostiju', Diplomski rad, Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija, citirano: 23.08.2021.,  
<https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:014744>
25. Šaban, S. Minerali u prehrani. Životne potrebe. Narodni znanstveni list. Preuzeto sa:  
<http://www.zzjzpgz.hr/nzl/55/zivotne-potrebe.htm> (Datum pristupa: 20.08.2021.)
26. Štiglić Rogoznica, N. Osteoporoza. 'Tiha epidemija'. Epidemiologija osteoporoze. Narodni znanstveni list. Preuzeto sa: <http://www.zzjzpgz.hr/nzl/29/osteoporoza.htm> (Datum pristupa: 20.08.2021.)
27. Zoričić Cvek, S., et al. (2015). 'Pregradnja koštanog sustava', Medicina Fluminensis, 51(4), str. 485-493. Preuzeto sa: <https://hrcak.srce.hr/148287> (Datum pristupa: 23.08.2021.)

## POPIS SLIKA

1. Slika 1. Zagrijavanje vrata i glave. Preuzeto sa: <https://dynamotickets.ru/bs/specialno-begovye-uprazhneniya-po-legkoi-atletike-specialnye-begovye.html> Pristupljeno: 06.07.2021.
2. Slika 2. Klasični čučanj. Preuzeto sa: <https://www.devote.se/louisebjorkman/traening-rumpa-22540569> Pristupljeno: 07.07.2021.
3. Slika 3. Čučanj na jednoj nozi. Preuzeto sa: <https://www.fitness.com.hr/lifestyle/slobodno-vrijeme/Fitness-com-hr-izazov-jednonozni-cucanj.aspx> Pristupljeno: 07.07.2021.
4. Slika 4. „Ustani, sjedni“. Preuzeto sa: <https://hr.julinse.com/vjezbe-cucanja-foto-galerija/> Pristupljeno: 07.07.2021.
5. Slika 5. „Ustani sjedni“ na jednoj nozi. Preuzeto sa: <https://proteone.hr/savjeti/trening-savjeti/5-razloga-zasto-cucanj-jednoj-nozi-233/> Pristupljeno: 07.07.2021.
6. Slika 6. Primicanje ruku. Preuzeto sa: <https://coollib.com/b/73079/read> Pristupljeno: 07.07.2021.
7. Slika 7. Kruženje ruku ispruženih u laktu. Preuzeto sa: <https://babylaguna.ru/hr/dlya-devushek/razminka-dlya-pozvonohnika-uprazhneniya-dlya-ruk-krugovye-mahi-rukami-uprazhnenie.html> Pristupljeno: 07.07.2021.
8. Slika 8. Kruženje ruku uz puni opseg pokreta Preuzeto sa: <https://babylaguna.ru/no/dlya-devushek/razminka-dlya-pozvonohnika-uprazhneniya-dlya-ruk-krugovye-mahi-rukami-uprazhnenie.html> Pristupljeno: 07.07.2021.
9. Slika 9. Kruženje ramena savijenih u laktu. Preuzeto sa: <http://bodyroom.ru/sport/kompleks-uprazhneniy-dlya-krasivoy-grudi.html> Pristupljeno: 09.07.2021.
10. Slika 10. Kruženje ramenima. Preuzeto sa: <https://hr.artexhausts.com/vjezbe-zagrijavanja-za-pocetnike-nasih-25-najboljih> Pristupljeno: 09.07.2021.
11. Slika 11. Klasični leđnjaci. Preuzeto sa: <https://www.krenizdravo.hr/budi-fit/vjezbe-vitalnost/vjezbe-za-lijepa-i-zategnuta-leda> Pristupljeno: 09.07.2021.
12. Slika 12. Podizanje suprotne ruke i suprotne noge. Preuzeto sa: [https://www.youtube.com/watch?v=d\\_UEgng-Lyw](https://www.youtube.com/watch?v=d_UEgng-Lyw) Pristupljeno: 09.07.2021.
13. Slika 13. Stojeći bicikl. Preuzeto sa: <https://www.fitness.com.hr/vjezbe/programi-treninga/Trening-oblikovanja-tezina-tijela.aspx> Pristupljeno: 09.07.2021.

14. Slika 14. Bicikl u ležećem položaju. Preuzeto sa: <https://hr.smiley-site.com/65066-exercise-bike-for-weight-loss-how-to-do-the-press-and-legs-with-video> Pristupljeno: 21.07.2021.
15. Slika 15. Klasični trbušnjaci. Preuzeto sa: <https://www.fitness.com.hr/vjezbe/vjezbe/11-vjezbi-za-trbuh-s-vlastitom-tezinom.aspx> Pristupljeno: 21.07.2021.
16. Slika 16. Valjanje potkoljenice stražnji dio. Preuzeto sa: <https://www.vasezdravlje.com/zdrav-zivot/opustanje-misicne-fascije-uvodni-i-zavrzni-dio-vjezbanja> Pristupljeno: 10.08.2021.
17. Slika 17. Valjanje potkoljenice (prednji dio). Preuzeto sa: <https://www.vasezdravlje.com/zdrav-zivot/opustanje-misicne-fascije-uvodni-i-zavrzni-dio-vjezbanja> Pristupljeno: 10.08.2021.
18. Slika 18. Valjanje natkoljenice (zadnja loža). Preuzeto sa: <https://www.vasezdravlje.com/zdrav-zivot/opustanje-misicne-fascije-uvodni-i-zavrzni-dio-vjezbanja> Pristupljeno: 10.08.2021.
19. Slika 19. Valjanje natkoljenice (prednji dio). Preuzeto sa: <https://www.vasezdravlje.com/zdrav-zivot/opustanje-misicne-fascije-uvodni-i-zavrzni-dio-vjezbanja> Pristupljeno: 10.08.2021.
20. Slika 20. Valjanje stražnjice. Preuzeto sa: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.vasezdravlje.com%2Fzdrav-zivot%2Fopustanje-misicne-fascije-uvodni-i-zavrzni-dio-vjezbanja> Pristupljeno: 10.08.2021.
21. Slika 21. Valjanje leđa. Preuzeto sa: <https://www.vasezdravlje.com/zdrav-zivot/opustanje-misicne-fascije-uvodni-i-zavrzni-dio-vjezbanja> Pristupljeno: 10.08.2021.
22. Slika 22. Valjanje stopala lopticom. Preuzeto sa: <https://www.vasezdravlje.com/zdrav-zivot/opustanje-misicne-fascije-uvodni-i-zavrzni-dio-vjezbanja> Pristupljeno: 10.08.2021.
23. Slika 23. Preskakanje vijače. Preuzeto sa: <https://proteone.hr/savjeti/trening-savjeti/ucinkoviti-trening-s-vijacom-preskakanje-254/> Pristupljeno: 10.08.2021.
24. Slika 24. Poskoci na sanduk. Preuzeto sa: <https://alternativa-zas.com/index.php/clanak/article/pliometrijske-vjezbe> Pristupljeno: 10.08.2021.
25. Slika 25. Čučanj skok. Preuzeto sa: <https://www.fitness.com.hr/sport/indoor-sportovi/Bacite-se-na-plivanje.aspx> Pristupljeno: 10.08.2021.



26. Slika 26. Upor sa rukama na podlacticama. Preuzeto sa:  
<https://gymbeam.com/blog/47-the-best-and-madly-entertaining-plank-variations/>  
Pristupljeno: 10.08.2021.
27. Slika 27. Upor sa rukama na podlacticama (na pilates lopti). Preuzeto sa:  
<https://www.fitness.com.hr/vjezbe/savjeti-za-vjezbanje/Vjezbe-za-jacanje-corea-zgibovi.aspx> Pristupljeno: 10.08.2021.
28. Slika 28. Bočni potisak gumom. Preuzeto sa:  
<https://zir.nsk.hr/islandora/object/kif%3A806/datastream/PDF/view> Pristupljeno:  
19.08.2021.
29. Slika 29. Bočni potisak gumom. Preuzeto sa:  
<https://zir.nsk.hr/islandora/object/kif%3A806/datastream/PDF/view> Pristupljeno:  
19.08.2021.
30. Slika 30. Hodanje s girjom u jednoj ruci. Preuzeto sa:  
<https://www.24sata.hr/lifestyle/jeste-li-vec-probali-girje-su-rekvizit-za-sve-misicne-skupine-557478> Pristupljeno: 19.08.2021.
31. Slika 31. Uski bench potisak. Preuzeto sa:  
<https://arhiva.fightsite.hr/rubrike/fitness/uski-bench-izvrstan-aktivator-tricepsa/>  
Pristupljeno: 19.08.2021.
32. Slika 32. Potisak bučicama. Preuzeto sa: <http://workout.ba/izvodenje-vjezbi-potisa-i-kosi-potisak-sa-bucicama/> Pristupljeno: 19.08.2021.
33. Slika 33. Čučanj s girjom. Preuzeto sa: <https://proteone.hr/savjeti/trening-savjeti/trening-s-girjom-4-vjezbe-koje-nece-opteretiti-vasa-leda-286/> Pristupljeno:  
19.08.2021.
34. Slika 34. Prednji čučanj. Preuzeto sa: <https://bluegym.hr/pocetnicke-pogreske-squat-cucanj/> Pristupljeno: 19.08.2021.
35. Slika 35. Mrtvo dizanje. Preuzeto sa: <https://bluegym.hr/pocetnicke-pogreske-deadlift-mrtvo-dizanje-2/> Pristupljeno: 19.08.2021.
36. Slika 36. Podizanje na prste. Preuzeto sa: <https://www.klix.ba/lifestyle/fitness/uz-ove-cetiri-vjezbe-mozete-povecati-misice-bez-ikakvog-kretanja/170421111> Pristupljeno:  
19.08.2021.

## **POPIS TABLICA**

1. Tablica 1. Bolesti povezane s osteoporozom. Sistematizacija autora.





