

# Terapijske vježbe kao prevencija osteoporotskih prijeloma u osoba starije životne dobi

---

Ivković, Lucija

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split / Sveučilište u Splitu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:176:727023>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-04**



Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
SVEUČILIŠTE U SPLITU

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University Department for Health Studies, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU  
Podružnica  
SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
SVEUČILIŠNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ  
FIZIOTERAPIJA

**Lucija Ivković**

**TERAPIJSKE VJEŽBE KAO PREVENCIJA  
OSTEOPOROTSKIH PRIJELOMA U OSOBA STARIJE  
ŽIVOTNE DOBI**

**Završni rad**

Split, rujan 2024.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

SVEUČILIŠNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ

FIZIOTERAPIJA

**Lucija Ivković**

**TERAPIJSKE VJEŽBE KAO PREVENCIJA  
OSTEOPOROTSKIH PRIJELOMA U OSOBA STARIJE  
ŽIVOTNE DOBI**

**THERAPEUTIC EXERCISES AS A PREVENTION OF  
OSTEOPOROTIC FRACTURES IN ELDERLY PERSONS**

**Završni rad / Bachelor's Thesis**

Mentor:

**izv. prof. dr. sc. Ana Poljičanin, dr. med.**

Split, rujan 2024.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

ZAVRŠNI RAD

Sveučilište u Splitu  
Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
Sveučilišni prijediplomski studij Fizioterapija

**Znanstveno područje:** biomedicina i zdravstvo  
**Znanstveno polje:** kliničke medicinske znanosti

**Mentor:** izv. prof. dr. sc. Ana Poljičanin, dr. med.

**TERAPIJSKE VJEŽBE KAO PREVENCIJA OSTEOPOROTSKIH PRIJELOMA U OSOBA STARIJE ŽIVOTNE DOBI**  
Lucija Ivković, 0346013112

**SAŽETAK:** Prevencija osteoporotskih prijeloma kod starijih osoba izuzetno je važna zbog visokog rizika od invaliditeta i dugotrajnog oporavka. Tjelesna aktivnost, posebice terapijske vježbe smatraju se najboljom preventivnom intervencijom jer djeluju na smanjenje više čimbenika rizika. Multimodalni trening koji uključuje kombinaciju terapijskih vježbi snage, aerobnih vježbi, mobilnost i ravnotežu, pokazuje najbolje rezultate u povećanju mineralne gustoće kostiju (BMD) i smanjenju rizika od osteoporotskog prijeloma. Fizioterapeut u suradnji sa starijom osobom nakon postupka fizioterapijske procjene planira fizioterapijski proces te cilj terapije, također osigurava sigurnost, progresiju i motivaciju tijekom vježbanja. Nadzor prilikom vježbanja i individualan pristup mogu značajno poboljšati mobilnost, samopouzdanje i kvalitetu življenja starijih osoba te dovesti do prevencije padova i nastanka njihovih neželjenih posljedica.

**Ključne riječi:** osobe starije životne dobi; osteoporotski prijelom; prevencija; terapijske vježbe

**Rad sadrži: 25 stranica; 6 slika; 1 tablica**  
**Jezik izvornika:** hrvatski

## BASIC DOCUMENTATION CARD

BACHELOR THESIS

**University of Split**  
**University Department for Health Studies**  
**University Undergraduate Study of Physiotherapy**

**Scientific area:** biomedicine and health care  
**Scientific field:** clinical medical sciences

**Supervisor:** Associate professor, Ana Poljičanin, MD. PhD.

### **THERAPEUTIC EXERCISES AS A PREVENTION OF OSTEOPOROTIC FRACTURES IN ELDERLY PERSONS**

Lucija Ivković, 0346012112

**SUMMARY:** Prevention of osteoporotic fractures in the elderly is extremely important because of the high risk of disability and prolonged recovery. Physical activity, especially therapeutic exercises, are considered the best preventive intervention because they act on several risk factors. A multimodal training program that includes a combination of muscle strength exercise, aerobic exercise, mobility and balance shows the best results in increasing bone mineral density (BMD) and reducing the risk of osteoporotic fractures. The physiotherapist after the physiotherapeutic assessment in collaboration with the elderly patient, plans the therapeutic process and therapy goals ensuring safety, progression and motivation during exercise. Supervision during exercise and an individualized approach can significantly improve mobility, self-confidence and quality of life of the elderly, leading to the prevention of falls and the undesirable consequences that may result from them.

**Keywords:** elderly; osteoporotic fractures; prevention; exercise therapy

**Thesis contains:** 25 pages; 6 figures; 1 tables

**Original in:** Croatian

# SADRŽAJ

<b>SADRŽAJ</b> .....	<b>III</b>
<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1. ČIMBENICI RIZIKA ZA NASTANAK OSTEOPOROTSKOG PRIJELOMA .....	2
1.1.1. Čimbenici rizika za pad .....	4
1.2. UTJECAJ OSTEOPOROTSKOG PRIJELOMA NA KVALITETU ŽIVOTA I ZDRAVLJE STARIJIH OSOBA .....	4
1.3. Prevencija padova u službi prevencije prijeloma.....	7
1.4. TJELESNA AKTIVNOST U SLUŽBI PREVENCIJE PRIJELOMA .....	7
1.5. TERAPIJSKE VJEŽBE U SLUŽBI PREVENCIJE OSTEOPOROTSKIH PRIJELOMA 9	
1.5.1. Principi treninga i karakteristike opterećenja .....	9
1.6. Adherencija i preferencije osoba starije životne dobi.....	11
1.7. ULOGA FIZIOTERAPEUTA .....	12
<b>2. CILJ RADA</b> .....	<b>14</b>
<b>3. RASPRAVA</b> .....	<b>15</b>
3.1. Vježbe snage .....	15
3.2. Vježbe ravnoteže.....	16
3.3. Aerobne vježbe .....	18
3.4. Multimodalni trening .....	19
<b>4. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>21</b>
<b>5. LITERATURA</b> .....	<b>22</b>
<b>6. ŽIVOTOPIS</b> .....	<b>25</b>

# 1. UVOD

Osteoporoza i prevencija njenih komplikacija predstavljaju veliki javnozdravstveni problem današnjice. Zbog demografskih promjena te starenja stanovništva epidemiolozi predviđaju da će do 2050. godine doći do znatnog porasta broja osteoporotskih prijeloma (1).

Osteoporotski prijelom je prijelom nastao padom sa stojeće ili niže visine, kod osoba smanjene gustoće kosti ili starije životne dobi. Rezultat je blage, nisko - energetske traume uzrokovane mehaničkom ili gravitacijskom silom na uobičajenoj podlozi koja u normalnim uvjetima ne bi rezultirala prijelomom. Najčešći osteoporotski prijelomi javljaju se na mjestima u dijelu koštanog sustava koji su pod najvećim opterećenjem zbog težine tijela kao što su: kralježnica, kuk i zdjelica ili mjestima koja prilikom pada preuzimaju najveće opterećenje poput ručnog zgloba, podlaktice, nadlaktice i gležnja. Kako bi se smanjile komplikacije smanjene gustoće kostiju u vidu prijeloma te održala kvaliteta života u dijagnostici i liječenju osteoporoze iznimno je važno pravovremeno identificirati osobe s visokim rizikom za nastanak osteoporotskog prijeloma. Određivanje rizika za nastanak osteoporotskog prijeloma temelji se na evaluaciji gustoće kosti (engl. Bone mineral density - BMD) i kliničkih čimbenika rizika (2,3).

Postizanje preporučenih smjernica za provođenje tjelesne aktivnosti kod osoba starije životne dobi povezane su sa raznim zdravstvenim dobrobitima, poboljšanjem tjelesne funkcije kao i kvalitete života (20). Terapijske vježbe se smatraju najboljom intervencijom za prevenciju osteoporotskih prijeloma jer djeluju na smanjenje više čimbenika rizika. Uloga fizioterapeuta je osigurati siguran i učinkovit program za prevenciju prijeloma kod osoba starije životne dobi. Cilj je da individualnim pristupom, i terapijskim vježbama utječe na snagu, ravnotežu i koordinaciju osobe te stvori dobar program za prevenciju. Kako bih proučila važnost terapijskih vježbi pregledala sam dostupne radove i kliničke smjernice te usporedila vježbe i rezultate vježbanja usmjerene na jačanje mišićno-koštanog sustava.

## **1.1. ČIMBENICI RIZIKA ZA NASTANAK OSTEOPOROTSKOG PRIJELOMA**

Osteoporotski prijelomi često su povezani s niskim indeksom gustoće kosti, a testiranje dvostrukom rendgenskom apsorpcijom (engl. Dual-energy X-ray Absorptiometry – DXA) predstavlja zlatni standard u dijagnosticiranju osteoporoze i glavni je pokazatelj rizika za nastanak osteoporotskog prijeloma. Prema rezultatima prospektivnih epidemioloških istraživanja svako smanjenje BMD za jednu standardnu devijaciju povećava rizik od osteoporotskog prijeloma za 1,5 do 3 puta. Za procjenu rizika od prijeloma testiranje je indicirano kod osoba starijih od 65 godina uz prisutnost jednog ili više čimbenika rizika. Djeci, adolescentima, zdravim muškarcima i ženama u perimenopauzi testiranje BMD nije indicirano osim ako postoji značajna povijest prijeloma ili čimbenika rizika koji utječu na gubitak koštane mase (3,6).

Klinički čimbenici rizika koji uz nizak BMD mogu pridonijeti nastanku osteoporotskog prijeloma su:

1. Dob - incidencija osteoporotskih prijeloma raste s dobi, kod osoba starije životne dobi kvaliteta kosti je lošija i podložniji su većem broju padova
2. Osteoporotski prijelom u obitelji - genetska predispozicija jedan je od vrijednijih prognostičkih pokazatelja za nastanak prijeloma neovisno o BMD
3. Prethodni osteoporotski prijelom - neovisno o spolu jedan osteoporotski prijelom povećava rizik od nastanka novih sekundarnih osteoporotskih prijeloma, najveći je rizik unutar sljedeće dvije godine
4. Pušenje i unos alkohola u prekomjernim količinama - neovisni su čimbenici rizika za prijelom. Negativno utječu na organizam pa tako i na zdravlje kosti. Pretjerana konzumacija alkohola povećava rizik od nastanka osteoporoze, može dovesti do češćih padova i tako povećati rizik od prijeloma. Duhan može izazvati neravnotežu u mehanizmima pregradnje kostiju, smanjujući mineralnu gustoću kostiju.
5. Mala tjelesna masa - kada je indeks tjelesne mase (engl. ITM) niži od  $19 \text{ kg/m}^2$
6. Manjak tjelesne aktivnosti rezultira gubitkom koštane i mišićne mase, te predstavlja jedan od bitnih čimbenika rizika za razvoj osteoporotskog prijeloma



7. Komorbiditeti - patološka stanja koja uključuju različite mehanizme poput kronične upale, promijenjene kvalitete kostiju i dovode do pogoršanja općeg zdravstvenog stanja mogu biti povezana s povišenim rizikom od prijeloma. Tu se ubrajaju: reumatoidni artritis, upalne bolesti crijeva, transplantacija organa, KOPB, dijabetes tip 1 i tip 2, hipertireoza i hiperparatireoidizam, neurološke bolesti i dugotrajna nepokretnost (Parkinsonova bolest, moždani udar, mišićna distrofija i ozljeda leđne moždine)

Lako dostupan i često korišten alat za procjenu prijeloma je FRAX (engl. Fracture Risk Assessment Tool) kojim se može korištenjem individualnih karakteristika osobe, kliničkih čimbenika rizika i mineralne gustoće kostiju procijeniti i predvidjeti desetogodišnja vjerojatnost prijeloma kuka ili drugog velikog osteoporotskog prijeloma. Čimbenici rizika za razvoj osteoporotskog prijeloma prema FRAX uključuju stariju dob, ženski spol, malu tjelesnu težinu, nisku razinu aktivnosti, pozitivnu obiteljsku anamnezu, osteoporotski prijelom, korištenje lijekova posebno kortikosteroida, pušenje, konzumacija alkohola, reumatoidni artritis, sekundarnu osteoporozu i BMD vrata bedrene kosti (3,4,6).

**Tablica 1** Pregled čimbenici rizika za nastanak osteoporotskog prijeloma s obzirom na mogućnost utjecanja na njihovo otklanjanje

Čimbenici rizika koje je moguće promijeniti	Čimbenici rizika koje nije moguće promijeniti
Prevelik unos alkohola, pušač Učestali padovi Tjelesna aktivnost Pothranjenost Prehrana Vrijeme provedeno na suncu	Starost, Smanjenje visine Prijelom u razini Osteoporotski prijelom u obitelji Terapija glukokortikoidima, terapija za rak prostate ili dojke Niska razina testosterona, rana menopauza Reumatoidni artritis, Dijabetes, Hipertireoza i hiperparatireoidizam, Bolesti probavnog sustava

**Izvor:** napravljeno prema podacima s <https://www.osteoporosis.foundation/patients/about-osteoporosis/risk-factors>

### 1.1.1. Čimbenici rizika za pad

Uz kliničke čimbenike rizika treba provjeriti i sklonost padu jer kod oboljelih od osteoporoze prijelomi nastaju uglavnom zbog pada u razini, tek u težim slučajevima prijelomi nastaju spontano ili zbog manje traume (4). Pad je neizbježan dio hoda i bavljenja tjelesnom aktivnošću. Godišnje 1 od 3 odrasle osobe starije od 65 godina barem jednom doživi pad. Padovi kod osoba starije životne dobi mogu dovesti do ozbiljnih posljedica. Ozljede povezane s padom često rezultiraju hospitalizacijom, invaliditetom, institucionalizacijom, morbiditetom i smrtnošću (7). Oko 95% prijeloma kuka (najveća komplikacija osteoporoze) posljedica je pada. Smanjena snaga donjih udova, smanjuje sposobnost stabilizacije tijela i održavanja ravnoteže što može rezultirati povećanim brojem padova osoba starije životne dobi (12). Smanjenje rizika od pada primjenom različitih intervencija vjerojatno je važnije od njihovog učinka na BMD (3).

Čimbenici rizika za pad mogu biti unutarnji i vanjski. Unutarnju čimbenici rizika su individualni, tiču se same osobe, njenog zdravstvenog stanja i tjelesne spremnosti te za njih imamo točno određene kliničke intervencije. Najistaknutiji unutarnji čimbenici rizika su gluhoća, slabovidnost, Parkinsonova bolest, demencija, pothranjenost. Dok se vanjski čimbenici rizika uglavnom odnose na okolinu osobe, fizičke barijere, odabir prikladne obuće i odjeće, dovoljno rasvjete, postavljanje rukohvata, nabava i primjena ostalih pomagala (4,7).

## 1.2. UTJECAJ OSTEOPOROTSKOG PRIJELOMA NA KVALITETU ŽIVOTA I ZDRAVLJE STARIJIH OSOBA

Incidencija osteoporotskog prijeloma je najveća kod osoba starije životne dobi. To su osobe osjetljivijeg zdravstvenog stanja koje uz osteoporozu često boluju i od drugih kroničnih bolesti koje dovode do ubranog starenja i zahtijevaju korištenje raznih lijekova (npr. antihipertenzivi, analgetici, glukokortikoidi) koji povećavaju rizik od padova. Starija životna dob obilježena je smanjenom mišićnom jakošću, ograničenim opsegom pokreta zglobova, te poremećajem ravnoteže i slabijim vidom. (5).

Neovisno u kojem se životnom periodu pojavi, svaki prijelom dovodi do smanjenja kvalitete života, posebno smanjene pokretljivost i povećane ovisnost o drugima. Liječenje je

složeno, loša kvaliteta kosti uzrokovana osteoporozom negativno utječe na cijeljenje; bolnost i nastanak deformacija produžavaju potrebu za odmorom i imobilizacijom što dodatno pogoršava osnovnu bolest te povećava rizik za pojavu komplikacija. Osteoporotski prijelomi sporije cijele, a veći je i rizik za nepotpuni oporavak. Dugotrajan boravak u krevetu i imobilizacija mogu dovesti do ubrzanog smanjenja gustoće kostiju, te pojave sekundarnog prijeloma tijekom prve godine oporavka. Osteoporotski prijelom utječe na zdravstveno, socijalno i ekonomsko stanje kako pojedinca tako i društva u cjelini. Osim što negativno utječe na aktivnosti svakodnevnog života, nepovoljno djeluje na mentalno i tjelesno zdravlje osobe. Može dovesti do iskrivljene slike o tijelu, pojave depresije, straha i socijalne izolacije te gubitka samopoštovanja. Svaki prijelom kod osoba starijih od 65 godina nastao padom u razini treba smatrati značajnim te uputiti na daljnju procjenu osteoporoze (3,5).

Procjenjuje se da od 10 do 20% osoba nakon godine dana od prijeloma kuka završe u domu za starije i nemoćne, značajan broj koji ne ode u dom se također ne uspije do kraja oporaviti te treba pomoć u obavljanju aktivnosti svakodnevnog života, uz to rizik od smrtnosti osoba sa značajnim osteoporotskim prijelomom je 20% viši kroz pet godina (6).

Međunarodna zaklada za osteoporozu (engl. International osteoporosis foundation - IOF) stoga predlaže da se svaka osoba starije životne dobi s prijelomom treba uključiti u program sekundarne prevencije prijeloma koji uključuje promjenu životnog stila, nefarmakološke i farmakološke intervencije s ciljem kako bi smanjili rizik od budućih prijeloma. Male promjene u načinu života poput redovne tjeleježbe, uklanjanja potencijalnih čimbenika rizika za pad te pravilna prehrana mogu poboljšati tjelesne funkcije i usporiti gubitak koštane mase povezan sa starenjem (6).

# KORAK NAPRIJED ZA ZDRAVLJE KOSTIJU

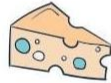
## ŠTO JE OSTEOPOROZA?

OSTEOPOROZA JE BOLEST U KOJJOJ KOSTI POSTAJU SLABE I LAKŠE SE LOME - ČAK I PRI PADU IZ USPRAVNOG POLOŽAJA, PRI KAŠLJU ILI KIHANJU!

## 5 KORAKA

U SVAKOJ DOBI PET JE JEDNOSTAVNIH KORAKA KOJIMA ĆETE POBOLJŠATI ZDRAVLJE KOSTIJU TE SMANJITI VAŠ RIZIK OSTEOPOROZE I PRIJELOMA

### 1 JEDITE HRANU ZDRAVU ZA KOSTI



**KALCIJ**  
npr. sir, jogurt, mlijeko, kalcijem obogaćeno sojino mlijeko

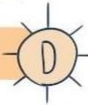


**BJELANČEVINE**  
npr. meso, orašasti plodovi, riba, stanutak



**VITAMINI I HRANJIVE TVARI**  
npr. vitamini D, K, cink, magnezij

**PRIKUPITE DOVOLJNO VITAMINA D NA SUNCU**  
10-20 minuta svaki dan izložiti sunce, kožu lica i ruku



### UNOSITE LI DOVOLJNO KALCIJA?

PREPORUČENI DNEVNI UNOSI KALCIJA\* (MG/DAN) U RAZLIČITIM DOBNIM SKUPINAMA



Mladi (9-18)

1300



Odrasli (19-50)  
Muškarci (51-70)

1000



Žene (51+)

1200



Stariji od 70 godina

1200



60g mozzarella sira = oko 144 dnevne potrebe kalcija



50g sirovog kelja = oko 32 mg kalcija



1 jogurt = oko 1/5 dnevne potrebe kalcija

### 2 VJEŽBAJTE ZA SNAŽNIJE KOSTI I MIŠIĆE



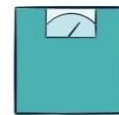
TRUDITE SE VJEŽBATI 30-40 MINUTA, TRI DO ČETIRI PUTA TJEDNO



**NAJBOLJE SU VJEŽBE SNAGE I IZDRŽLJIVOSTI!**  
Također vježbajte ravnotežu!

### ODRŽAVAJTE ZDRAVU TJELESNU MASU

ITM VIŠI OD 19 kg/m<sup>2</sup>



INDEKS TJELESNE MASE (ITM)

Manji od 19

19.1 - 24.9

25.0 - 29.9

Viši od 30

ZNAČENJE

Poثرranjenost

Normalna tjelesna masa

Prekomjerna tjelesna masa

Debljina

### NEMOJTE PUŠITI I IZBJEGAVAJTE PREKOMJERNI UNOS ALKOHOLA



VIŠE OD 2 ČAŠE ALKOHOLA DNEVNO POVEĆAVAJU RIZIK PRIJELOMA.



PUŠENJE SKORO DVOSTRUKO POVEĆAVA RIZIK PRIJELOMA KUKA.

### 5 BUDITE SVJESNI OSOBNIH RIZIČNIH ČIMBENIKA



**GUBITAK VISINE**  
4 cm ili više?



**NASLJEĐE**  
Prijelom kuka u roditelja?



**LIJEKOVI**  
npr. kortikosteroidi ili liječenje zloćudnih tumora?



**BOLESTI**  
npr. reumatski artritis, šećerna bolest?



**MENOPAUAZA**  
prije 45. godine?



### NAPRAVITE IOF TEST™ ZA PROCJENU RIZIKA OSTEOPOROZE

kako biste saznali jeste li pod rizikom za osteoporotski prijelom kosti

RAZGOVARAJTE SA SVOJIM LIJEČNIKOM TE ZATRAŽITE PREGLED KAKO BI SE ZAPOČELO POTREBNO LIJEČENJE.



\* Nacionalna medicinska akademija (NAMA)  
\*\* <https://riskcheck.osteoporosis.foundation.hr/>

[www.worldosteoporosisday.org](http://www.worldosteoporosisday.org)

Svjetski dan osteoporoze  
20. listopada



**Slika 1** Infografik Međunarodne zaklade za osteoporozu o malim koracima koji utječu na promjenjive čimbenike rizika i pokazuju pozitivne učinke na poboljšanje zdravlja kostiju, smanjenja rizika od osteoporoze i prijeloma

Izvor: <https://www.worldosteoporosisday.org/>

### **1.3. PREVENCIJA PADOVA U SLUŽBI PREVENCIJE PRIJELOMA**

Mnogi padovi se mogu spriječiti, a procjenu rizika mogu napraviti fizioterapeuti pomoću upitnika i testova za procjenu ravnoteže, brzine i sigurnosti tijekom kretanja. Osoba se smatra rizičnom ako tokom izvedbe padne, ako je imala dva ili više padova u proteklih 12 mjeseci ili ima poteškoće u hodu i ravnoteži (20).

Svjetske smjernice za prevenciju i upravljanje padovima svim starijim osobama preporučuju primarnu prevenciju, kroz edukaciju o čimbenicima za rizik od prijeloma i pada te na koji ih je način moguće smanjiti ili otkloniti i ciljanu tjelovježbu kako bi se poboljšala ravnoteža i snaga mišića te smanjio rizik od pada. Glavni terapijski ciljevi su poboljšana mobilnost i ravnoteža, održavanje ili povećanje snage u glavnim mišićnim skupinama, posebno donjim udovima te optimiziranje posture i uspravnog držanja.

Da bi utjecali na prevenciju prijeloma treba redovito identificirati starije osobe s visokim rizikom od pada i one s osteoporozom, te u njihovu svakodnevnicu uvesti mjere smanjenja rizika u vidu farmakoloških i nefarmakoloških intervencija.(4,7)

Pridržavanje prilagođenih programa za prevenciju padova pokazuje smanjenje broja osteoporotskih prijeloma kod osoba starije životne dobi. Vježbe koje ciljaju ravnotežu i snagu imaju i učinak na rješavanje funkcionalnih zadataka potrebnih za svakodnevni život. Posebno ako se program provodi individualno uzimajući u obzir uvjerenja, stavove, kućne potrebe i preferencije starije osobe (4,20).

Učinkoviti programi prevencije pada uključuju individualizirane vježbe koje omogućuju ili podržavaju svakodnevne zadatke ili slične pokrete. Takve vježbe uključuju sjedenje, ustajanje, stajanje, čučnjeve, dosezanja, koračanje i hodanje u različitim smjerovima, brzinama i okruženjima. Vježbama se mogu dodati utezi za snagu ili složeniji zadaci za poboljšanje kognitivnih sposobnosti. Trebaju biti izazovne, ali sigurne i ostvarive (20,7).

### **1.4. TJELESNA AKTIVNOST U SLUŽBI PREVENCIJE PRIJELOMA**

Tjelesna aktivnost je svaki oblik kretanja proizveden od skeletnih mišića koji rezultira potrošnjom energije. Redovita tjelesna aktivnost je jedan od najvažnijih načina za jačanje kostiju, održavanje mišićne snage i funkcionalnosti. Utječe na zdravlje pojedinca i prevenciju

osteoporotskih prijeloma na načine na koje sama farmakoterapijska intervencija za liječenje osteoporoze ne može utjecati. Bez obzira na dob i zdravstveno stanje tjelesna aktivnost koja promiče snagu mišića i kostiju je sigurna i može održati ili poboljšati tjelesnu funkciju, doprinosi smanjenju rizik od pada, pokazuje pozitivne učinke na mentalno zdravlje i neuromuskularne funkcije, održava tjelesnu masu te preventivno djeluje na razvoj kroničnih nezaraznih bolesti (8,9).

Iako navedene dobrobiti nadmašuju rizike za nastanak osteoporotskog prijeloma tokom tjelesne aktivnosti, osobe starije životne dobi često zbog straha od kretanja i pada reduciraju tjelesnu aktivnost. Nepokretnost ili tendencija nastanka nepokretnosti nepovoljno utječu na mišićno - koštani sustav te povećavaju rizik za nastanak prijeloma.

Prema smjernicama Svjetske zdravstvene organizacije odrasli u dobi od 65 godina i više bi se tokom tjedna trebali baviti najmanje 150 – 300 minuta s aerobnom tjelesnom aktivnosti umjerenog intenziteta ili 75-150 minuta aerobne tjelesne aktivnosti snažnog intenziteta. Veliki dio osoba vjeruje da su kućanski poslovi i aktivnosti svakodnevnog života dovoljan izvor tjelesne aktivnosti, međutim iako navedene aktivnosti rezultiraju aktivacijom skeletnih mišića i potrošnjom energije one nisu dovoljne. Da bi tjelesna aktivnost djelovala preventivno na smanjenje rizika za nastanak osteoporotskih prijeloma mora biti pravilno izvedena, s određenim ciljem, odgovarajućim intenzitetom i brojem ponavljanja te dužinom trajanja (8,9).

Idealno bi bilo kad bi tjelesna aktivnost starijih osoba bila raznolika, višekomponentna aktivnost umjerenog do jačeg intenziteta koja djeluje na ravnotežu i jačanje glavnih skupina mišića, kako bi se usporilo napredovanje smanjenja gustoće kosti, propadanja mišićne mase te umanjio rizik od pada i prijeloma. Svakodnevna tjelesna aktivnost je učinkovitija nego povremena i kratkotrajna, te oni koji redovito vježbaju imaju manju učestalost osteoporotskih prijeloma. Također osobe starije životne dobi trebale bi što više izbjegavati i smanjiti broj sati provedenih u sedentarnoj aktivnosti te nastojati učiniti i više od preporučenih razina tjelesne aktivnosti umjerenog do jakog intenziteta. Prema smjernicama za prevenciju osteoporotskih prijeloma trenutačno nije utvrđen optimalni program treninga. Preporuke su usmjerene na jačanje kostiju i mišića tupa i nogu te poboljšanje ravnoteže. (8,9).

## **1.5. TERAPIJSKE VJEŽBE U SLUŽBI PREVENCIJE OSTEOPOROTSKIH PRIJELOMA**

Terapijske vježbe dio su tjelesne aktivnosti, koje se koristi u medicinske svrhe za rehabilitaciju, liječenje ili prevenciju ozljeda i bolesti. Nisu zamjena farmakološkoj terapiji već dodatak te se smatraju jednom od najboljih intervencija u prevenciji osteoporotskih prijeloma. Preporučene su oboljelim od osteoporoze kao i onima u visokom riziku za razvoj osteoporotskog prijeloma. Predstavljaju široko dostupan i jeftin alat, pretežito su bez nuspojava i jedina su intervencija koja djeluje na više čimbenika rizika. Pozitivno djeluju na smanjenu mišićnu snagu, narušenu ravnotežu i koordinaciju ili ukupnu funkcionalnu izvedbu povezanu s povećanim rizikom od pada i prijeloma. Terapijske vježbe imaju točno određen cilj odnosno prevenciju osteoporotskog prijeloma postizanjem željene razine fizičkog funkcioniranja uz poticanje osteogeneze radi održavanje BMD. Da bi bile učinkovite moraju biti individualno prilagođene potrebama i stanju pojedinca, treba ih se pridržavati i ako je moguće provoditi pod nadzorom zdravstvenog stručnjaka (4,9).

### **1.5.1. Principi treninga i karakteristike opterećenja**

Prevencija osteoporotskih prijeloma terapijskim vježbama je složen proces, uključuje višestruke mehanizme koji na izravan (gravitacijsko opterećenje) i neizravan (djelovanje povlačenja mišića na kosti) način utječu na kost. Kost je dinamično tkivo koje reagira na promjene u mehaničkim opterećenjima mijenjajući svoju masu, strukturu i čvrstoću. Čvrstoća kostiju povezana je s tjelovježbom i svatko tko želi poboljšati, odnosno ojačati mišiće, a posljedično i kosti podvrgava se redovitoj i snažnoj tjelovježbi. Mehanoosjetljivost kosti se smanjuje s godinama, a sve promjene gustoće kostiju izazvane vježbanjem u osoba starije životne dobi obično su skromne (1–3%). Neizvjesno je hoće li povećanje volumena i intenziteta vježbanja, u kasnijoj životnoj dobi ili kada je čvrstoća kostiju ugrožena, poboljšati čvrstoću kostiju, ali čak i održavanje BMD-a može biti klinički značajno te smanjiti rizik od nastanka osteoporotskog prijeloma (10). Kod provođenja terapijskih vježbi za prevenciju osteoporotskih prijeloma da bi rezultati bili što bolji, moramo uzeti u obzir preporuke za uspješno provođenje tjelesne aktivnosti za održavanje i poboljšavanje koštane mase:

1. Specifičnost: kada se kosti prilagođavaju opterećenju, te prilagodbe se događaju samo na određenim dijelovima kostura koji su izloženi opterećenju, a ne u cijelom tijelu. Da bi vježbe bile učinkovite moraju uključivati ciljane aktivnosti koje izravno ili neizravno opterećuju mjesta mogućih osteoporotskih prijeloma posebno kuka, kralježnice i ručnog zgloba.
2. Progresija opterećenja: opterećenje na kost gravitacijskim ili mišićnim silama mora nadmašiti obrasce opterećenja svakodnevnih aktivnosti barem 50%, a vremenom kako se kost prilagođava, opterećenje terapijske vježbe se mora postupno povećavati. Osim jačine opterećenja također treba uzeti u obzir kako je opterećenje raspodijeljeno, brzinu izvođenja, broj ponavljanja i učestalost treninga.
3. Reverzibilnost: sve prednosti proizašle iz vježbanja za mišićno-koštani sustav postupno se gube prekidom programa ili smanjenjem intenziteta, posebno kod osoba starije životne dobi.
4. Početna vrijednosti: najveće promjene u kostima kao odgovor na opterećenje će se dogoditi kod onih s najnižim početnim BMD. Manje ili slabije kosti doživjeti će veće naprezanje od većih ili jačih kostiju izloženih istom apsolutnom opterećenju.
5. Smanjen učinak: nakon početne snažne prilagodbe mišićno-koštanog sustava vježbanjem pod opterećenjem taj se odgovor postupno smanji. Kako se stanice prilagođavaju, a naprezanja ostanu nepromijenjena učinci terapijskog vježbanja uglavnom budu spori i skromni. Istraživanja pokazuju da se najveće promjene u BMD-u dogode tijekom početnih 5-6 mjeseci, ali provođenjem kontinuiranog progresivnog programa kroz duži period dolazi do linearnog povećanja BMD-a (11)
6. Vremenski period: uobičajeni ciklus remodeliranja koštanog sustava traje 3 do 8 mjeseci. Kako bi se otkrile prave, mjerljive koštane promjene intervencije bi trebale trajati najmanje 6 do 9 mjeseci, idealno i više od toga (11,9).



## **1.6. ADHERENCIJA I PREFERENCIJE OSOBA STARIJE ŽIVOTNE DOBI**

Prije uključivanja osoba starije životne dobi u program terapijskog vježbanja za prevenciju osteoporotskih prijeloma, korisno je napraviti detaljan pregled kako bi se odredilo koliko intenzivno osoba može vježbati na temelju snage mišića, ravnoteže, hoda, kardiovaskularne funkcije i komorbiditeta. Osobe starije životne dobi imaju ustaljene životne navike koje vrlo teško mijenjaju, također za mnoge osobe s osteoporozom i rizikom od osteoporotskog prijeloma izazovno je započeti i pridržavati se programa vježbanja. Mnogi započnu tjelesnu aktivnost, ali vrlo brzo odustanu jer terapijskim vježbanjem ne postižu brzo vidljive rezultate. Istraživanja pokazuju kako samo 20% osoba starosti od 65 do 74 godine ima 30 minuta fizičke aktivnosti tokom pet dana tjedno (6,9). Pozitivni su u naumu promjene životnih navika u vidu uključivanja u tjelesne aktivnosti niskog do umjerenog intenziteta, ali ne i visokog. Veliki broj osoba starije životne dobi nije u mogućnosti ili nema motivaciju (trajno) sudjelovati u programima terapijskog vježbanja u ustanovama pod nadzorom. Među razlozima nemogućnosti i redovitog provođenja terapijskog vježbanja najčešće su naveli bolove tijekom vježbanja, nedostatak motivacije i zainteresiranosti, strah od ozljeda, vremenskih uvjeta ili prisutnost popratnih bolesti pored osteoporoze koje ih sprječavaju u vježbanju. Isto istraživanje, naglasilo je da su sudionici radije vježbali lako izvodive vježbe kod kuće ujutro, sporim tempom, prema vlastitom rasporedu. Unatoč tome što su vježbali sami naglasili su važnost socijalne podrške u terapijskim vježbama za prevenciju osteoporotskih prijeloma. Uzimanjem u obzir navedenih preferencija programi terapijskih vježbi za prevenciju osteoporotskih prijeloma možda mogu dovesti do većeg započinjanja i dužeg pridržavanja među osobama starije životne dobi (15).

Mišićna masa opada starenjem, te se očekuje da će ljudi do 70. godine izgubiti između 50% i 55% svoje maksimalne mišićne mase što može povećati rizik za nastanak padova u razini koji mogu rezultati prijelomima. Iako gubitak snage i mišićne mase izaziva strah od kretanja, osobe starije životne dobi u navedenom istraživanju nisu podržale sudjelovanje u jednodnevnom programu prevencije padova. Rezultat se može pripisati osobnim čimbenicima zbog kojih ne mogu sudjelovati ili nedostatku svijesti rizika o padu, kojeg

starije osobe smatraju nevažnim. U prevenciji osteoporotskih prijeloma potrebno je osvijestiti rizik od pada kod starijih osoba kao i važnost vježbanja, a ne smije se zanemariti ni zdrava prehrana. Starenje je povezano sa smanjenim unosom hrane, gubitkom apetita i motivacije za jelo. Ima negativan učinak na apsorpciju kalcija i vitamina D. Modifikacija života uvijek se smatrala izazovom za ljude, posebno u dobi višoj od 65 godina, s visokim rizikom od nastanka osteoporotskog prijeloma koji su manje skloni promjenama životnih navika. Dobar početak bio bi naglasiti faktore rizika na koje možemo utjecati te dopustiti osobama starije životne dobi da iznesu sve nedoumice koje ih koče u adherenciji (9,15).

Poticanje čak i skromne tjelesne aktivnosti kod starijih osoba može pomoći u smanjenju rizika od pada, a time i prevenciji osteoporotskih prijeloma (7,11).

## **1.7. ULOGA FIZIOTERAPEUTA**

Primijećena je, u nedavnim istraživanjima, niža incidencija velikih osteoporotskih prijeloma kod terapijskih vježbi koje su bile nadzirane. Vježbanje pod nadzorom, osim što može dovesti do prevencije prijeloma i boljih ukupnih rezultata povezano je s većim pridržavanjem, motivacijom i boljom progresijom intenziteta tijekom vježbanja. Prisutnost fizioterapeuta doprinosi sigurnosti koja je posebno važna jer se prevencija osteoporotskih prijeloma provodi kod osoba starije životne dobi koji uz visok rizik od pada i nastanka osteoporotskog prijeloma mogu imati zdravstvene probleme kao što su osteoartritis, bolesti srca i krvnih žila ili akutne i kronične bolove. Komorbiditeti, funkcionalno i zdravstveno stanje mogu zahtijevati prilagodbu terapijskog vježbanja (14,3).

Fizioterapeut u programu prevencije osteoporotskih prijeloma procjenjuje težinu i karakteristike zdravstvenih problema starije osobe, njenih potreba i ciljeva te pravi plan terapijskog vježbanja. Plan mora biti niskorizičan, ugodan, ekonomski prihvatljiv te se uklapati u način života osobe starije životne dobi. Potrebno je osigurati dovoljan intenzitet, broj ponavljanja i pravilno izvođenje (10).

Nadzorom se može pratiti napredak ili ispraviti krivi obrasci izvođenja vježbi, te na vrijeme spriječiti neželjene pojave kao što je gubitak na tjelesnoj težini kod osoba već niske tjelesne mase. Veći stupanj nadzora može pružiti emocionalnu podršku i motivaciju, što je

posebno važno za starije osobe koje mogu biti manje motivirane za vježbanje. Može pružiti podršku u prevenciji nastanka bolova, kao i njihovom smanjenju, strahu i nesigurnostima te objasniti kako kretanje kod rizika od razvoja osteoporotskog prijeloma nije štetno, već korisno (10).

Uloga fizioterapeuta u prevenciji osteoporotskih prijeloma sastoji se i od informiranja osobe starije životne dobi o njegovom stanju, važnosti tjelesne aktivnosti, vježbanja i zdravih životnih navika. Ukoliko je potrebno fizioterapeut može pokazati korištenje pomagala za hod, naglasiti promjenjive čimbenike rizika za pad i osteoporotski prijelom (3).

Prevencija i terapijske vježbe nemaju učinka ukoliko se ne provode redovito, s toga osobu treba poticati na neovisnost i redovitost u vježbanju. Naučene aktivnosti trebaju uključiti u svakodnevni život, posebno tehnike, saginjanja, pravilnog podizanja predmeta, ustajanja i okretanja koje mogu umanjiti rizik od nastanka osteoporotskih prijeloma.

Uloga fizioterapeuta je pomoći starijoj osobi da naučiti samostalno procijeniti vlastiti potencijal i ograničenja. Kroz motivaciju, empatiju i edukaciju pomaže osobi prevladati osjećaj bespomoćnosti, razviti pozitivan stav prema aktivnom načinu života. U trenutku kada osoba postane sigurnija u vježbe i svoje sposobnosti fizioterapeut može smanjit razinu nadzora.

Fizički aktivna osoba, koja ima prethodno iskustvo u provođenju terapijskih vježbi može izvoditi terapijske vježbe za prevenciju osteoporotskih prijeloma uz samo povremenu kontrolu fizioterapeuta. Fizioterapeut individualiziranim pristupom i nadzorom u terapijskim vježbama može osigurati ne samo prevenciju osteoporotskog prijeloma već i poboljšanje ukupne kvalitete života osoba starije životne dobi. Osim što pomažu u prevenciji osteoporotskih prijeloma kroz vježbanje osnažuju osobu mentalno te joj pomažu vratiti sigurnost u vlastite sposobnosti (3,14,16).

## **2. CILJ RADA**

Cilj ovog rada je na osnovu pretražene dostupne znanstvene literature prikazati učinkovitost i opis različitih terapijskih vježbi u prevenciji osteoporoze i osteoporotskih prijeloma u osoba starije životne dobi.

### **3. RASPRAVA**

Prema smjernicama za prevenciju osteoporotskih prijeloma trenutačno nije utvrđen optimalni program treninga. Programi za prevenciju osteoporoze usmjereni su na jačanje kostiju i mišića te poboljšanje ravnoteže, potiču višekomponentni trening koji uključuje različite vježbe opterećenja s utezima i otporom na ciljane mišiće zdjelice, kuka ili kralježnice uz vježbe ravnoteže i mobilnosti, što smanjuje rizik od pada i prijeloma.

Pretraživanjem elektroničke baze podataka PubMed i korištenjem ključnih riječi: vježbe, BMD, osobe starije životne dobi, osteoporotski prijelom i prevencija pronašla sam dovoljan broj radova koji istražuju utjecaj vježbanja na prevenciju osteoporotskih prijeloma kod osoba starije životne dobi na osnovu kojih sam mogla izvesti zaključke o učinkovitosti i sigurnosti provođenja terapijskih vježbi, posebno najviše istaknutih vježbi snage, ravnoteže te aerobni vježbi kod osoba starije životne dobi.

#### **3.1. VJEŽBE SNAGE**

Vježbe snage ili otpora koriste vanjski otpor, poput utega, elastičnih traka ili sprava za povećanje opterećenja na kost. Na koštani sustav vježba djeluje izravnom kontrakcijom mišića i/ili učinkom gravitacije koja djeluje kada se tijelo opire noseći veće težine. Otpor se progresivno povećava kako bi se mišići tijekom vremena poticali na rast i prilagodbu. Preporučuju se kao terapijska vježba za povećanje i održavanje BMD, cilja velike skupine mišića posebno one koji prelaze kuk i kralježnicu.(11).

Kako bi vježbanje bilo učinkovito i sigurno treba se pridržavati već navedenih parametara treninga i principa opterećenja. Preporuka je da se izvodi najmanje 2-3 puta tjedno, pravilnom tehnikom i opterećenjem do 60% maksimalne mišićne snage po seriji, postupno napredujući do umjerenog i visokog intenziteta maksimalne mišićne snage 75-85%. Trening se može izvoditi kao 2 serije s 8–12 ponavljanja i odmorom od 1–3 minute između serija te se može kombinirati s drugim tjelesnim aktivnostima. Vježbe opterećenja visokog intenziteta (70%–90%) s malim brojem ponavljanja kod osoba starije životne dobi pokazale su se učinkovitijim za povećanje BMD-a, od vježbi niskog intenziteta i velikog broja ponavljanja. Također rezultati su bili bolji kod osoba koje su vježbale 3 puta tjedno, nego

kod onih koji su vježbali 2 ili 4 puta tjedno. Vježbe snage: čučnjevi, iskoraci, adukcija/abdukcija kuka, potisak nogama, ekstenzija trupa, plantarna/dorzalna fleksija, trbušne/posturalne vježbe, veslanje, potisak na zid/pod, triceps i abdukcija ramena (11).



**Slika 2** Prikaz primjera jednostavnih vježbi za jačanje mišića donjih udova kod osoba s osteoporozom: iskorak, čučanj, most



**Slika 3** Prikaz primjera jednostavnih vježbi za jačanje mišića gornjih udova kod osoba s osteoporozom: vježba za m. triceps brachii, vanjske rotatore te biceps brachii

### 3.2. VJEŽBE RAVNOTEŽE

Vježbe ravnoteže, vrsta su terapijskih vježbi kojima je cilj održavanja stabilnosti tijela i sprječavanje pada. Statička ravnoteža podrazumijeva kontrolu uspravnog stava tijela, a

dinamička pravovremeni odgovor tijela na promjene ravnoteže i predviđanje promjena pri pokretu tijela. Ravnoteža uključuje interakciju senzornih sustava poput vida, vestibularnog sustava i propriocepcije, te neuromuskularnog sustava za kontrolu mišića. Jako je bitna za normalno funkcioniranje osoba starije životne dobi (7).

Za smanjenje rizika od pada i osteoporotskog prijeloma preporuka je provoditi statičke ili dinamičke vježbe za ravnotežu i koordinaciju, najmanje 15-20 minuta kroz dan odnosno 2-3h tjedno. Postoje različiti načini izvođenja vježbi ravnoteže za prevenciju osteoporotskih prijeloma, obično se smanjuje baza oslonca, pomiče središte mase s jedne na drugu stranu, uključuje koračanje uz minimalnu potporu rukama, stoj na jednoj nozi, hodanje u paru, savladavanje prepreka. Mogu se otežati zatvaranjem očiju, uključivanjem funkcionalnih pokreta te uključivanjem otpora ili udarnih vježbi. Trebalo bi ih postupno modificirati u obliku složenijih vježbi koje uključuju i motoričke i kognitivne zadatke (11,13). Najčešće su dio programa prevencija pada, te se često kombiniraju s vježbama mišićne snage donjih udova i trupa kroz Tai Chi, ples, jogu ili pilates (10,21).

Učinkovitost vježbi ravnoteže u prevenciji osteoporotskih prijeloma dokazana je samo kada se kombinira s drugim vrstama vježbi kao što su udarne vježbe, otpora i snage, ali istraživanja pokazuju pozitivne rezultate na smanjenje straha od pada i povećanje tjelesne aktivnosti tokom promatranog period što nam pokazuje kako bi vježbe ravnoteže trebale biti uključene u programe za prevenciju osteoporotskih prijeloma kod osoba starije životne dobi.



**Slika 4** Prikaz primjera vježbi koje poboljšavaju ravnotežu kod osoba s osteoporozom:  
Stajanje na jednoj nozi, Podizanje na pete/podizanje na prste

### 3.3. AEROBNE VJEŽBE

Najprihvaćenija aerobna vježba kod osoba starije životne dobi je hodanje. To je lako izvediva prirodna potreba organizma koja ne zahtjeva dodatne napore i ima minimalne negativne efekte. Predstavlja progresivni trening snage bez opterećenja jer osoba otporom donjih udova radi protiv sile gravitacije. Premda su meta-analize i istraživanja istaknule nepostojanje značajnih učinaka hodanja na BMD lumbalnih kralježaka i bedrene kosti, hodanje je preporučljivo osobama koje se dugo nisu bavile tjelesnom aktivnosti. Ritmično je i dinamično te odlično za početak. Aktivira glavne grupe mišića nogu, zdjelice, trupa te ramenog pojasa. Utječe na fleksibilnost i stabilnost nosivih zglobova. Međutim zbog slabog utjecaja na osteoporotičnu kost potrebno ga je s vremenom modificirati (9,10).

Istraživanja pokazuju kako redovito hodanje i drugi oblici aerobnih aktivnosti slabog intenziteta poput plivanja i bicikliranja, imaju mali ili nikakav učinak na usporavanje gubitka koštane mase povezane starenjem. Da bi postigli osteoanaboličke promjene pritisak na kost mora biti 4,2 puta veći od tjelesne težine. Pri stajanju, na kosti djeluje sila gravitacija jednaka našoj tjelesnoj težini, brzo trčanje opterećuje kosti tri puta više od tjelesne težine, dok skakanje ili poskakivanje imaju najbolji osteogeni efekt jer se tako kosti opterećuju preko 4 puta. Aerobni trening u vidu visokointenzivnog i brzog hodanja, isprepletenog s trčanjem, penjanjem uz stepenice i iskoracima, može usporiti smanjenje gustoće kostiju (10,11).



**Slika 5** Prikaz razine opterećenja na koštani sustav tijekom različitih aerobnih aktivnosti

*Izvor: [Grazio S. Tjelesna aktivnost i osteoporozu](#)*



Preporuka za održavanje ili sprječavanje gubitka koštane mase kod osoba starije životne dobi aerobnim vježbama umjerenim ili jakim intenzitetom je 2-4 puta tjedno, 3-5 serija od 10-20 ponavljanja s 1-2 minute odmora između serija. Za učinkovitost potrebno je postupno povećati visinu skoka/ iskoraka ili opterećenje. Prije početka izvođenja vježbi udarnog otpora potrebno je ojačati mišiće donjih udova vježbama snage te ne preskakati vježbe ravnoteže. Osim uz brzi hod, penjanje uz stepenice u ovu skupinu spadaju skokovi, preskakanja, iskoraci te sportske rekreativne aktivnosti koje uključuju trčanje i skokove poput plesa, gimnastike, nogometa, košarke, odbojke, itd. (11).



Nizak intenzitet	Umjeren intenzitet	Visok intenzitet
Hod Marširanje / planinarenje Nordijski hod Penjanje/spuštanje uz stepenice Ples	Trčanje Skakanje na niskoj razini Preskakanje i skakutanje Sportovi s reketom Snažno spuštanje i penjanje Ples višeg intenziteta	Košarka Odbojka Brzo trčanje i na duge staze Hokej Skokovi visoke razine

**Slika 6** Prikaz primjera aerobnih vježbi prema intenzitetu koje se nalaze u programima za prevenciju osteoporotskih prijeloma kod osoba starije životne dobi

Izvor: [exercisebrochure\\_web\\_1.pdf \(osteoporosis.foundation\)](#)

### 3.4. MULTIMODALNI TRENING

Za prevenciju osteoporotskih prijeloma kod osoba starije životne dobi terapijsko vježbanje trebalo bi biti raznoliko te se sastojati od aerobne tjelesne aktivnosti s kombinacijom vježbi otpora, udarnog opterećenja i vježbi ravnoteže. Višekomponentni treninzi zbog opsežnijeg pristupa i raznovrsnosti smatraju se najboljim izborom za usporavanje napredovanja smanjenja gustoće kosti, propadanja mišićne mase te umanjeња rizika od pada i prijeloma (9,11,12,22).

Veliki broj istraživanja koristio je višekomponentni program vježbanja, koji su se temeljili na vježbama snage i otpora ili aerobnim aktivnostima umjerenog do visokog intenziteta. Osim glavnih dijelova treninga u programe su uključene i vježbe ravnoteže, mobilnosti, istezanja i druge tjelesne aktivnosti koje su mogle utjecati na prevenciju osteoporotskih prijeloma kod osoba starije životne dobi. Rezultati ovakvih intervencija pokazali su pozitivne učinke na prevenciju pada i osteoporotskih prijeloma, te dobre rezultate u poboljšanju snage gornjih i donjih ekstremiteta, dinamičke i statičke ravnoteže, smanjenja straha od kretanja i pada, aerobne kondicije, hoda, stabilnosti trupa, nemasne tjelesne mase, dok su učinci na BMD bili skromni. Kućni programi kao i oni jednostavni za izvedbu pokazali su važnu ulogu u prevenciji osteoporotskih prijeloma.(11,12,16-20,22).

Iako su terapijske vježbe učinkovite u prevenciji padova i gubitka koštane mase kod osoba starije životne dobi, postoje razlike u istraživanjima koje su najčešće posljedica različitih duljina trajanja istraživanja, razlike u odabiru vježbi, njihove progresije i problema s pridržavanjem programa zbog drugih zdravstvenih problema. Vježbe visokog i umjerenog intenziteta udarnog opterećenja mogu biti kontraindicirane za osobe s teškom osteoporozom, nedavnim prijelomima ili drugim komorbiditetima (bol uslijed osteoartritisa). Potrebna su daljnja istraživanja kako bi se utvrdila sigurnost, učinkovitost i izvedivost ovog načina vježbanja kod osoba starije životne dobi (11,13,17,22).

Radi sigurnosti, svaki program tjelesne aktivnosti s ciljem prevencije nastanka osteoporotskog prijeloma bez obzira na duljinu trajanja mora biti razvijen i nadziran od stručnjaka koji imaju iskustva s osteoporozom i osteoporotskim prijelomima te osobama starije životne dobi.

Iako rezultati pokazuju značajan učinak vježbi u prevenciji osteoporotskih prijeloma, rezultati također pokazuju potrebu za daljnjim istraživanjima kako bi se bolje razumjeli ključni parametri pojedinačnih vježbi za prevenciju prijeloma te jasno definirale preporuke i osigurale precizne vježbe koje će doprinijeti prevenciji osteoporotskih komplikacija u vidu smanjenja prijeloma te poboljšanja kvalitete života starijih osoba.

## 4. ZAKLJUČAK

Osobe starije životne dobi u najvećem su riziku za nastanak osteoporotskog prijeloma koji utječe na smanjenje kvalitete života i često samog životnog vijeka. Tjelesna aktivnost i terapijske vježbe smatraju se najboljom intervencijom za prevenciju osteoporotskih prijeloma. Terapijske vježbe možemo podijeliti na vježbe opterećenja za razvoj mišićne snage, vježbe udarnog opterećenja, koje pokazuju najveći pozitivni utjecaja na porast BMD-a kosti, te vježbe za mobilnost i ravnotežu. Najbolji utjecaj na prevenciju osteoporotskih prijeloma i povećanje BMD-a kosti pokazuje multimodalni trening koji se sastoji od kombinacije navedenih vježbi koje zajedno utječu na više čimbenika rizika. Redovita i pravilna primjena ovih vježbi može ojačati kosti, poboljšati snagu mišića i opseg pokreta te tako utjecati na mobilnost i ravnotežu, što smanjuje rizik od padova i prijeloma kod osoba starije životne dobi. Osim toga terapijsko vježbanje pozitivno utječe na samopouzdanje i osjećaj sigurnosti, smanjuje strah od kretanja, omogućuje osobama starije životne dobi da zadrže svoju neovisnost i kvalitetu života. Fizioterapeut ima ključnu i nezamjenjivu ulogu u provođenju prevencije osteoporotskih prijeloma terapijskim vježbama. Terapijske vježbe trebaju biti pod nadzorom, progresivne, raznovrsne i provedene kroz duži vremenski period. Prilagođavanje vježbi pojedincu može prevenirati osteoporotske prijelome te utjecati na povećanje mobilnosti, samopouzdanja i smanjiti strah od kretanja te tako poboljšati svakodnevne aktivnosti. Nadzor fizioterapeuta je važan zbog sigurnosti, adekvatnog i opsežnijeg pristupa, progresije opterećenja, a može utjecati i na motivaciju. Dugoročna primjena ovih vježbi u svrhu prevencije može značajno smanjiti teret osteoporoze ne samo na individualnoj razini već i na razini društva. Ulaganje u preventivne mjere kao što su terapijske vježbe, predstavlja jako dobru strategiju za smanjenje osteoporotskih prijeloma, očuvanje zdravlja i kvalitete života starijih osoba.

## 5. LITERATURA

1. Altabas V, Marinković Radošević J. Epidemiologija osteoporoze i osteoporotskih fraktura. *Medicus*. 2022 Prosinac;32(2): 143-153
2. Kinesko ortopedsko udruženje. Dijagnoza i liječenje osteoporotskih prijeloma. *Orthop Surg*. 2009 Studeni; (citirano 7. srpnja 2024). Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6583415/>
3. Camacho MP, American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Postmenopausal Osteoporosis—2020 Update, *Endocrine Practice*, 2020 Svibanj (citirano 7. srpnja 2024) Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32427503/>
4. Hrvatska komora fizioterapeuta. Kliničke smjernice u fizikalnoj terapiji. Zagreb 2011. 131-154
5. Cooper C, Ferrari S. IOF Compendium of Osteoporosis 2<sup>nd</sup> Edition of IOF Compendium of Osteoporosis. 2019, Studeni (citirano 7. srpnja 2024) Dostupno na: <https://www.osteoporosis.foundation/sites/iofbonehealth/files/2020-01/IOF-Compendium-of-Osteoporosis-web-V02.pdf>
6. Nuti R, Brandi ML, Checchia G, Di Munno O, Dominguez L, et al. Guidelines for the management of osteoporosis and fragility fractures. *Intern Emerg Med*. 2019 Siječanj;14(1):85-102. (citirano 7. srpnja 2024) Dostupno na: [Guidelines for the management of osteoporosis and fragility fractures - PMC \(nih.gov\)](#)
7. Montero-Odasso M, van der Velde N, Martin FC, Petrovic M, Tan MP, Ryg J, et al. World guidelines for falls prevention and management for older adults: a global initiative. *Age Ageing*. 2022 Rujan;(citirano 7. srpnja 2024.) Dostupno na: <https://academic.oup.com/ageing/article/51/9/afac205/6730755?login=false>
8. World Health Organisation, WHO. Physical activity. (citirano: 7. srpnja 2024.) Dostupno na: [https://www.who.int/health-topics/physical-activity#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/physical-activity#tab=tab_1)
9. Popović T. Fizikalna terapija osteoporoze. Banja Luka: Medicinski fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci; 2023. 160 str.
10. Brooke-Wavell K, Skelton DA, Barker KL, Clark EM, De Biase S, Arnold S, et al. Strong, steady and straight: UK consensus statement on physical activity and exercise for

osteoporosis, Br J Sports Med.2022 svibanj; (citirano: 7. srpnja 2024.) Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9304091/>

11. Daly RM, Dalla Via J, Duckham RL, Fraser SF, Helge EW. Exercise for the prevention of osteoporosis in postmenopausal women: an evidence-based guide to the optimal prescription. Braz J Phys Ther. 2019 Ožujak-Travanj; (citirano: 9. srpnja 2024.) Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6429007/>

12. Wong RMY, Chong KC, Law SW, Ho WT, Li J, Chui CS, et al. The effectiveness of exercises on fall and fracture prevention amongst community elderlies: A systematic review and meta-analysis. Journal of Orthopaedic Translation. 2020; (citirano: 9. srpnja 2024.) Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32695605/>

13. Bae S, Lee S, Park H, Ju Y, Min SK, Cho J, et al. Position Statement: Exercise Guidelines for Osteoporosis Management and Fall Prevention in Osteoporosis Patients. J Bone Metab. 2023 Svibanj; (citirano: 10. srpnja 2024.) Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10345999/>

14. Hoffmann I, Shojaa M, Kohl M, von Stengel S, Becker C, Gosch M, et al. Exercise Reduces the Number of Overall and Major Osteoporotic Fractures in Adults. Does Supervision Make a Difference? Systematic Review and Meta-Analysis, *Journal of Bone and Mineral Research*, Volume 37, Issue 11, 1 2022 Studeni. (citirano: 10. srpnja 2024.) Dostupno na: <https://academic.oup.com/jbmr/article/37/11/2132/7512369>

15. Beaudart, C., Boonen, A., Li, N. *et al.* Patient preferences for lifestyle behaviours in osteoporotic fracture prevention: a cross-European discrete choice experiment. *Osteoporos Int* **33**, 1335–1346 2022. (citirano: 10. srpnja 2024.) Dostupno na: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-022-06310-4>

16. Hoffmann, I., Kohl, M., von Stengel, S. *et al.* Exercise and the prevention of major osteoporotic fractures in adults: a systematic review and meta-analysis with special emphasis on intensity progression and study duration. *Osteoporos Int* **34**, 15–28 (2023). (citirano: 10. srpnja 2024.) Dostupno na: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-022-06592-8>

17. Fares A. Pharmacological and Non-pharmacological Means for Prevention of Fractures among Elderly. Int J Prev Med. 2018 Rujan (citirano 2. rujna 2024.) Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6151973/>

18. Duckham RL, Masud T, Taylor R, et al. Randomised controlled trial of the effectiveness of community group and home-based falls prevention exercise programmes on bone health in older people: the ProAct65+ bone study. *Age Ageing*. 2015 Srpanj, (citirano: 2. rujna 2024.) Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4476850/#AFV055C13>
19. Chan DC, Chang CB, Han DS, Hong CH, Hwang JS, Tsai KS, Yang RS. Effects of exercise improves muscle strength and fat mass in patients with high fracture risk: A randomized control trial. *J Formos Med Assoc*. 2018; (citirano 2. rujna 2024.) Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0929664617301018?via%3Dihub#bib9>
20. Giangregorio LM, McGill S, Wark JD, Laprade J, Heinonen A, Ashe MC, et al. Too Fit To Fracture: outcomes of a Delphi consensus process on physical activity and exercise recommendations for adults with osteoporosis with or without vertebral fractures. *Osteoporos Int*. 2015;26(3):891-910. (citirano 17. rujna 2024.) Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5101068/>
21. Dunskey A. The effect of balance and coordination exercises on quality of life in older adults: a mini-review. *Front Aging Neurosci*. 2019;11:318. (citirano 17. rujna 2024.) Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6873344/>
22. Finnegan, Susanne et al. Dugoročno praćenje intervencija vježbanja usmjerenih na prevenciju padova kod starijih osoba koje žive u zajednici: sustavni pregled i meta-analiza Fizioterapija, svezak 105, broj 2, 187 – 199 (citirano: 17. rujna 2024. ) Dostupno na: [https://www.physiotherapyjournal.com/article/S0031-9406\(18\)30252-9/fulltext](https://www.physiotherapyjournal.com/article/S0031-9406(18)30252-9/fulltext)

## 6. ŽIVOTOPIS

### OSOBNI PODACI:

Ime i Prezime: Lucija Ivković

Datum i mjesto rođenja: 19.04.2002., Livno (BiH)

E-mail: [ivkoviclucijaa@gmail.com](mailto:ivkoviclucijaa@gmail.com)

Državljanstvo: Hrvatsko

### OBRAZOVANJE:

Preddiplomski sveučilišni studij fizioterapije

Sveučilišni odjel zdravstvenih studija [ 2021. – Trenutačno ]

Adresa: Ul. Ruđera Boškovića 35, 21000 Split (Hrvatska)

Internetska stranica: <https://ozs.unist.hr/hr/>

Farmaceutski tehničar

Srednja strukovna škola Silvija Strahimira Kranjčevića [ 2017. – 2021. ]

Adresa: Dinarina 2, 80101 Livno (Bosna i Hercegovina)

Internetska stranica: <https://ssklivno.net/>

### VOLONTIRANJE:

Sportsko inkluzivne radionice - Udruga Spektar [ Split, 02/2023 – 12/2023 ]

Radionice za djecu s teškoćama u razvoju, osmišljene u cilju poticanja inkluzije i stvaranja prijateljstva kroz sudjelovanje djece u poligonima, motoričkim i sportskim igrama zadanim od strane volontera i voditelja.

### JEZIČNE VJEŠTINE:

Materinski jezik: hrvatski

Strani jezici: engleski jezik - aktivno; njemački jezik - osnovno

### DIGITALNE VJEŠTINE:

Microsoft Word / Microsoft PowePoint / Microsoft Excel

Gmail / Informacije i komunikacija (Internet)