

# Fizioterapijski pristup u prevenciji liječenja osteoporoze

---

**Gregurec, Gabriela**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University North / Sveučilište Sjever**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:642150>

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

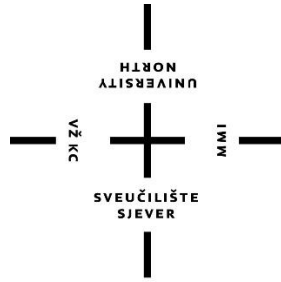
*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-22**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

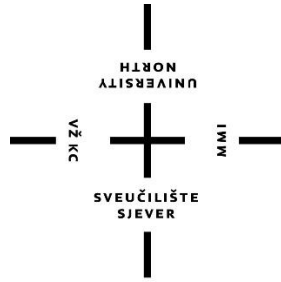
**Završni rad br. 293/FIZ/2023**

# **Fizioterapijski pristup u prevenciji liječenja osteoporoze**

**Gabriela Gregurec, 0336045295**

Varaždin, prosinac, 2023.godine





**Sveučilište  
Sjever**

**Odjel za Fizioterapiju**

**Završni rad br. 293/FIZ/2023**

# **Fizioterapijski pristup u prevenciji liječenja osteoporoze**

**Student**

Gabriela Gregurec, 0336045295

**Mentor**

doc. prim. dr. sc. Hrvojka Soljačić Vraneš, dr. med.

Varaždin, prosinac, 2023.godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za fizioterapiju

STUDIJ preddiplomski stručni studij Fizioterapija

PRISTUPNIK Gabriela Gregurec

MATIČNI BROJ 0336045295

DATUM 04.12.2023.

KOLEGIJ Klinička medicina II

NASLOV RADA Fizioterapijski pristup u prevenciji liječenja osteoporoze

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Physiotherapy approach in the prevention of treatment of osteoporosis

MENTOR dr.sc., Hrvojka Soljačić Varneš, dr.med.

ZVANJE docent

### ČLANOVI POVJERENSTVA

- Kuzmić Anica, pred., predsjednik
- doc.dr.sc.Hrvojka Soljačić Vraneš
- Marija Arapović, pred., član
- Jasminka Potočnjak, v.pred., zamjenski član
- 

## Zadatak završnog rada

BROJ 293/FIZ/2023

### OPIS

Osteoporoza je stanje skeleta koje karakterizira smanjena gustoća normalno mineralizirane kosti. Smanjena gustoća kostiju dovodi do smanjene mehaničke čvrstoće, zbog čega postoji veća vjerojatnost loma kostura. Postmenopauzalna osteoporoza i osteoporoza povezana sa starenjem najčešći su primarni oblici gubitka koštane mase koji se viđaju u kliničkoj praksi. Sekundarni uzroci osteoporoze uključuju hiperkortizolizam, hipertireozu, hiperparatireozu, zlouporabu alkohola i imobilizaciju. U razvoju osteoporoze često postoji dugo latentno razdoblje prije pojave glavne kliničke manifestacije, patoloških prijeloma. Najraniji simptom osteoporoze često je epizoda akutne boli u leđima uzrokovana patološkim prijelomom kompresije kralješka ili epizoda boli u preponama ili bedrima uzrokovana patološkim prijelomom kuka. U dijagnostičkom procesu procjenjuje se opseg i težina gubitka koštane mase te se isključuju sekundarni oblici gubitka koštane mase. Pažljiva dijagnostička obrada koja uključuje kliničku povijest, fizikalni pregled, laboratorijsku procjenu, koštanu denzitometriju i radiografsko snimanje omogućit će kliničaru da odredi uzrok osteoporoze i uvede medicinske intervencije koje će stabilizirati, pa čak i preokrenuti ovo stanje koje se često može prevenirati.

ZADATAK UBUČEN 4.12.2023.

POTRIS MENTORA

*Hrvojka Soljačić Vraneš*

## Predgovor

Zahvaljujem se svojoj mentorici, doc. prim. dr.sc. Hrvojki Soljačić Vraneš, dr. med., na suradnji, strpljenju te pomoći i savjetima koje mi je nesebično pružila tijekom studija na Sveučilištu Sjever.

Veliko hvala mojoj majci i očuhu koji su mi omogućili studiranje i uvijek vjerovali u mene i moje sposobnosti.

I na kraju, zahvaljujem se svojoj sestri koja mi je bila jedna velika podrška.

## Sažetak

Osteoporoza je stanje skeleta koje karakterizira smanjena gustoća normalno mineralizirane kosti. Smanjena gustoća kostiju dovodi do smanjene mehaničke čvrstoće, zbog čega postoji veća vjerojatnost loma kostura. Postmenopauzalna osteoporoza i osteoporoza povezana sa starenjem najčešći su primarni oblici gubitka koštane mase koji se viđaju u kliničkoj praksi. Sekundarni uzroci osteoporoze uključuju hiperkortizolizam, hipertireozu, hiperparatireozu, zlouporabu alkohola i imobilizaciju. U razvoju osteoporoze često postoji dugo latentno razdoblje prije pojave glavne kliničke manifestacije, patoloških prijeloma. Najraniji simptom osteoporoze često je epizoda akutne boli u leđima uzrokovana patološkim prijelomom kompresije kralješka ili epizoda boli u preponama ili bedrima uzrokovana patološkim prijelomom kuka. U dijagnostičkom procesu procjenjuje se opseg i težina gubitka koštane mase te se isključuju sekundarni oblici gubitka koštane mase. Pažljiva dijagnostička obrada koja uključuje kliničku povijest, fizikalni pregled, laboratorijsku procjenu, koštanu denzitometriju i radiografsko snimanje omogućit će kliničaru da odredi uzrok osteoporoze i uvede medicinske intervencije koje će stabilizirati, pa čak i preokrenuti ovo stanje koje se često može prevenirati.

**Ključne riječi:** osteoporoza, gustoća, prijelom, bol, intervencija, prevencija

## Summary

Osteoporosis is a condition of skeletons characterised by a reduced density of normally mineralised bone. Reduced bone density leads to reduced mechanical strength, making skeletal fractures more likely. Postmenopausal osteoporosis and aging-related osteoporosis are the most common primary forms of bone loss seen in clinical practice. Secondary causes of osteoporosis include hypercortisolism, hyperthyroidism, hyperparathyroidism, alcohol abuse and immobilisation. In the development of osteoporosis, there is often a long latent period before the occurrence of the main clinical manifestation, pathological fractures. The earliest symptom of osteoporosis is often an episode of acute back pain caused by a pathological vertebral fracture or an episode of pain in the groin or thigh caused by a pathological hip fracture. The diagnostic process shall assess the extent and severity of bone loss and exclude secondary forms of bone loss. Careful diagnostic treatment including clinical history, physical examination, laboratory evaluation, bone densitometry, and radiographic imaging will enable the clinician to determine the cause of osteoporosis and introduce medical interventions that will stabilize and even reverse this often preventable condition.

**Keywords:** osteoporosis, density, fracture, pain, intervention, prevention



## Popis korištenih kratica

**PTH** – paratireoidni hormon

**BMI** – eng. *Body Mass Indeks*, indeks tjelesne mase

**BMD** – eng. *Bone mineral density*, mineralna gustoća kostiju

**WHO** – eng. *World Health Organization*, Svjetska zdravstvena organizacija

**DXA** – eng. *Dual Energy X-ray. Absorptiometry*, dvostruka rendgenska apsorpciometrija

**QCT** – eng. *Quantitative computed tomography*, kvantitativna kompjuterizirana tomografija

**QUS** – eng. *Quantitative ultrasound*, kvantitativni ultrazvuk

**MKF** – Međunarodna klasifikacija funkcioniranja, invaliditeta i zdravlja

# Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Koštani sustav .....	2
2.1. Koštano tkivo .....	2
2.1.1. Vrste kosti .....	2
2.2. Razvitak kosti.....	3
2.2.1. Vrste okoštavanja .....	3
3. Osteoporoza .....	4
3.1. Podjela osteoporoze.....	4
3.1.1. Primarna osteoporoza .....	4
3.1.2. Sekundarna osteoporoza .....	5
3.2. Epidemiologija .....	5
3.3. Etiologija .....	6
3.4. Patofiziologija .....	7
4. Klinička slika osteoporoze.....	8
4.1. Bol .....	8
4.2. Prijelom .....	8
4.3. Deformacija .....	8
5. Čimbenici rizika.....	9
6. Dijagnostika .....	12
6.1. Instrumentalna dijagnostika .....	12
6.1.1. Dvostruka rendgenska apsorpciometrija .....	12
6.1.2. Kvantitativna kompjuterizirana tomografija .....	13
6.2. X-zraka kralježnice .....	14
6.2.1. Laboratorijska ispitivanja .....	14
7. Liječenje .....	15
7.1. Promjena načina života.....	15
7.2. Unos kalcija i vitamina D .....	15

7.3. Lijekovi.....	16
7.4. Prevencija pada .....	16
8. Fizioterapijski pristup .....	<b>17</b>
8.1. Fizioterapijska procjena.....	17
8.1.1. SOAP model.....	17
8.1.2. Terapijsko vježbanje .....	19
8.1.3. Fizikalna terapija .....	20
9. Prevencija.....	<b>22</b>
9.1. Vježbe za prevenciju osteoporoze.....	23
10. Zaključak.....	<b>26</b>
11. Literatura .....	<b>27</b>



## 1. Uvod

Značajan porast životnog standarda zbog političkog, gospodarskog i ekonomskog razvoja doveo je do povećanja prosječnog životnog vijeka. Padom nataliteta i produljenjem prosječnog životnog vijeka, povećava se broj osoba starije životne dobi [1]. Porast broja starog stanovništva dovodi do značajnog rasta populacije oboljele od osteoporoze.

Osteoporoza spada u skupinu metaboličkih bolesti kostiju i zglobova, a karakterizirana je smanjenjem koštane mase. Tijek bolesti je kroničan i progresivan te zahtijeva pravovremeno liječenje i propisanu fizioterapeutsku intervenciju. Osteoporoza ili "tiha epidemija" je zapravo veliki javnozdravstveni problem zbog svoje visoke prevalencije u populaciji te postaje glavni uzrok morbiditeta i mortaliteta starije populacije zbog čestih posljedica prijeloma [2].

Koštani sustav dograđuje kosti tijekom života. Osteoklasti i osteoblasti odgovorni su za taj proces koji se naziva remodeliranje ili pregradnja kosti. Za stvaranje nove koštane stanice potrebno je prvo razgraditi stare. To je upravo ono što se događa u prvoj fazi. Tijekom remodeliranja, osteoklasti koriste svoje enzime za razgradnju kostiju i minerali se oslobađaju u tijelo. Drugu fazu remodeliranja provode osteoblasti koji grade novu kost. Potrebno je normalno funkcioniranje hormona endokrinog sustava da bi se ti procesi pravilno odvijali. Zbog toga je osteoporoza češća kod starijih osoba, a veći broj pacijenata su upravo žene. Razlog tome je osjetljivost anatomije ženskog tijela na velike hormonalne promjene koje su okidač početak osteoporoze, a posebno razdoblje ulaska u menopauzu. Radi lakšeg razlikovanja osteoporoze se dijeli u dvije skupine: primarnu i sekundarnu osteoporozu. Primarnu osteoporozu čine postmenopauzalna i senilna, dok je sekundarna osteoporoza zapravo rezultat neke druge bolesti. Osteoporozu s pravom nazivaju "tihom epidemijom" zbog asimptomatskog tijeka bolesti i u većini slučajeva bolesnici niti ne znaju da od nje boluju [2]. Posljedice progresije su prijelomi uzrokovani padom ili djelovanjem manjih sila koje ne bi trebale uzročiti prijelom zdravih kostiju. Tek tada, u većini slučajeva, pacijent dobije dijagnozu osteoporoze. Kako bi se smanjili ti prijelomi, nužna je primjena "zlatnog standarda" odnosno denzitometrije u dijagnostici osteoporoze. Nakon odrađene dijagnostike, za liječenje osteoporoze ističe se farmakološko liječenje odnosno terapija lijekovima te promjena načina života. Od nefarmakološkog liječenja veliku važnost zauzima fizioterapija. Prehrana, unos vitamina D te kalcija i odgovarajuća tjelesna aktivnost bitan su čimbenik u održavanju snage i gustoće kostiju. Osim toga, sprječavanje padova prevenira daljnje neželjene posljedice [3]. Kao što je i kod mnogih drugih bolesti, tako i kod osteoporoze glavnu ulogu igra prevencija. Tiha epidemija zaslužuje multidisciplinarni pristup stoga u procesu prevencije, dijagnostike i liječenja sudjeluju liječnici različitih specijalnosti, pri čemu je nedvojbeno važna uloga fizioterapeuta [3].

## 2. Koštani sustav

Kosti, ossa, oblikuju kostur odnosno skelet. Zajedno sa zglobovima spadaju u pasivni dio sustava za kretanje, koji se pokreće aktivnim djelovanjem organa za kretanje to jest mišićima, ligamentima i tetivama [4].

### 2.1. Koštano tkivo

Koštano tkivo formuliraju koštane stanice, *osteociti*, osnovna tvar, vlakana kolagena, vezivna tvar i različite soli. Vlakanca kolagena i osnovna tvar sačinjavaju međustaničnu tvar, *osteoid*. Vlakanca spadaju u organski, a soli u anorganski dio kosti. Kalcijev fosfat, kalcijev karbonat i magnezijev fosfat, najznačajnije su soli u koštanog tkiva [4]. Tvrdoću te čvrstinu kosti daju soli. Dekalcinirana kost odnosno kost bez soli, nastaje elastičnija. Smanjena mineralizacija kostiju može biti posljedica nedostatka vitamina ili hormonske neravnoteže. Nedostatak vitamina može biti posljedica izostanka učinka ultraljubičastog zračenja u organizmu, a time i nedovoljne pretvorbe provitamina u vitamine. Nedostatna osifikacija dovodi do omekšanja kosti. Za čvrstoću koštanog sustava, također su odgovorni organski sastavni dijelovi. Elastičnost kosti polako se gubi pri nedostatnim održanim organskim dijelovima. Takva kost, pod većim opterećenjem, pukne. Odnosi između anorganskih soli i organskih fibrila mijenjaju se tijekom života. U novorođenčadi oko 50 % su anorganske soli, u starijoj dobi doseže oko 70 %. Zbog toga kost gubi svoju elastičnost i snagu [4].

#### 2.1.1. Vrste kosti

Razlikuju se dvije vrste kosti, na osnovi poretka vlakanca, a to su grubo vlaknasta i lamelarna kost. Grubo vlaknasta kost odgovara svojom građom na okoštalo vezivno tkivo te se u čovjeka nalazi samo tijekom razvoja. Kod odraslih ljudi, nalaze se u čahuri labirinta i uz šavove kostiju lubanje [4].

Lamelarna kost češća je te ujedno i važnija jer pokazuje razvidnu višeslojnost, uzrokovana smještajem međustanične tvari, tako zvana lamela. Lamele se izmjenjuju s položajem koštanih stanica. Laminarni raspored javlja se oko vaskularnih kanala, *canales centrales*. Osteon ili Haversov sustav, naziv je za vaskularni kanal sa svojim lamelama. Između osteona nalaze se prijelazne lamele, a njih izgrađuju ostatci prijašnjih osteona. Vaskularni kanali osteona povezani su manjim transverzalnim kanalima, takozvanim Volkmannovim kanalima, *canales perforantes*. Raspored i struktura osteona ovisi o opterećenju kosti. Kada se zahtjevi promijene, osteoni postaju

pregrađeni. Prehrana kosti vrši se preko pokosnice, dok se koštana srž hrani kroz hranjive otvore na kosti [4].

## **2.2. Razvitak kosti**

Kost stvaraju osteoblasti, koji nastaju specijalizacijom mezenhimnih stanica. Osteoblasti su stanice ovalnog oblika i te imaju mnogobrojne citoplazmatske nastavke. Nalaze na površini koštanog tkiva, poredani u niz poput stanica jednoslojnog epitela. Iz osteoblasta se razvijaju osteociti koji se nalaze u šupljinama koštanog matriksa. Osteoklasti, stanice koje imaju svojstvo razgradnje koštanog sustava, prisustvuju kod svake pregradnje kostiju [4].

### **2.2.1. Vrste okoštavanja**

Postoje dvije vrste okoštavanja, a to su izravno tj. dezmalno okoštavanje i posredno, odnosno hondralno okoštavanje [4].

Dezmalno okoštavanje, *osteogenesis membranacea*, formiranje je kosti iz vezivnog tkiva. Vezivno tkivo sadržava veliku količinu mezenhimnih stanica, koje se razdvoje preko osteoblasta u osteocite. Istovremeno se razvijaju osteoklasti te se ujedno i pojavljuju i vlakanca kolagena. Prvobitna kost je vlaknasta, a kasnije je pregrađena u lamelarnu kost. Kosti svoda lubanje, ključna kost te kosti viscerokranija okoštavaju na taj način [4].

Hondralno okoštavanje, *osteogenesis cartilaginea*, je zapravo stvaranje zamjenske kosti. Za ovu vrstu okoštavanja potrebni su hrskavični dijelovi skeleta. Održana hrskavica pridonosi rastu. Preduvjet za nastanak koštanog nadomjeska tj. zamjenske kosti su hondroklasti, diferencirane stanice vezivnog tkiva koje razgrađuju hrskavicu i na taj način omogućuju izgradnju kosti pomoću osteoblasta [4].

Zdrava kost je rezultat ravnoteže između stvaranja i resorpcije kosti posredovane osteoblastima, odnosno osteoklastima. Kada prevladava gubitak kosti posredovan osteoklastom, kako se kost gradi, dolazi do gubitka koštane mase, tj. osteoporoze [5].

### 3. Osteoporoza

Termin osteoporoza prvi puta se počeo koristiti u Francuskoj i Njemačkoj u dvadesetim godinama 19. stoljeća. Podrijetlo riječi dolazi iz grčkog jezika od riječi *osteon*, što znači kost i poros, što označuje mala rupa [6].

Osteoporoza je metabolička bolest koštanog sustava gdje dolazi do smanjenja sadržaja minerala i temeljne koštane tvari u volumnoj jedinici kosti. Kosti postaju porozne odnosno šupljikave, mekše i lako lomljive što dolazi do dodatnih rizika, odnosno ugroženosti od prijeloma [7]. Suprotno, osteomalacija je određena smanjenom mineralizacijom matriksa. Osteopenija je termin za opis uvećane prozirnosti koštanog sustava, koja nastaje kada koštana resorpcija prelazi koštanu formaciju bez obzira na specifični uzrok. Umjesto pravog naziva ove bolesti, često se koristi izraz “tiha epidemija” jer se bolest javlja bez simptoma, a kada se oni pojave, bolest je već u napredovaloj fazi [8]. Gubitak koštane mase nastupa nešto prije u žena nego u muškaraca. Žene prije gube na gustoći koštanog sustava nakon što stupe u menopauzu, međutim nakon navršene 65. godine, gubitak se izjednačuje kod muškaraca. Rano otkrivanje bolesti i prevencija važni su za uspješno liječenje [8].

#### 3.1. Podjela osteoporoze

Najbolji izbor liječenja bolesti zahtijeva točnu dijagnozu i klasifikaciju podvrste bolesti. Dakle, postoje dvije vrste osteoporoze, a to su primarna i sekundarna osteoporoza [8].

##### 3.1.1. Primarna osteoporoza

Kod osteoporoze razlikuju se dvije vrste, a to su primarna i sekundarna osteoporoza. Primarnu osteoporozu čine postmenopauzalna koja se naziva još tipom I te involucijska ili senilna osteoporoza čiji je naziv tip II. Postmenopauzalna osteoporoza karakterizirana je pojavom između 50. i 75. godine života, odnosno tijekom i nakon menopauze. Češća je kod žena, ali se može pojaviti i kod muškaraca. Nastaje zbog smanjenja spolnog hormona estrogena. Pad hormona počinje dvije do tri godine prije početka zadnje menstruacije i nastavlja se smanjivati tri do četiri godine nakon ženine posljednje menstruacije. Prema tome, u narednih pet do sedam godina prosječno se izgubi 1 do 3 % koštane mase u godini. Ovo napredovanje gubitka koštane mase nastavlja se do otprilike 70. godine života, kada se usporava, ali nikada ne nestaje. U prosjeku, starenjem, žene izgube između 35 i 50 % ukupne koštane mase. Čimbenik rizika koji povećava mogućnost od osteoporoze je manja koštana masa tijekom menopauze ili brz gubitak koštane mase na početku menopauze [8].



Senilna osteoporoza zamjećuje se poslije navršene 60. godine života te se javlja neovisno o spolu, budući da je povezana s povećanom aktivnošću osteoklasta s dobi odrasle sobe i smanjenom aktivnošću osteoblasta te je normalan fiziološki proces starenja. Pretpostavlja se da normalan gubitak koštane mase unutar jedne godine do 80 godine života iznosi između 0,4 % do 1,8 %. Starenjem, unutarnje kosti postaju slabije, a vanjski dio postupno postaje tanji. U žena je tip II najčešće povezan s tipom I, koji je karakteriziran većim gubitkom koštane mase u usporedbi s tipom II. Osteoporoza ovisi o pojedinom tipu, tako da je tip I karakteriziran prijelomom trabekularnog dijela kosti, dok tip II prati prijelom trabekularnog i kortikalnog dijela kosti [8].

### **3.1.2. Sekundarna osteoporoza**

Sekundarna osteoporoza povezana je s prisutnošću druge bolesti koja s vremenom smanjuje gustoću kostiju. To može uključivati bolesti endokrinog sustava kao što je hipogonadizam, Cushingov sindrom, dijabetes tipa I te povećane razine paratireoidnog hormona u kostima. Uz spomenutu skupinu bolesti, osteoporozi mogu potaknuti i bolesti probavnog sustava i jetre kao što su celijakije, Crohnova bolest, intolerancija na laktozu i primarna bilijarna ciroza. Nepovoljan faktor je nepokretnost i prečesto ležanje zbog bolesti. Žene imaju veći rizik od razvoja sekundarne osteoporoze ako je prisutna amenoreja te nepravilno i nedovoljno lučenje hormona. Iz perspektive reumatoidnih bolesti, reumatoidni artritis povećava rizik od osteoporoze. Pored ostalog, dugotrajno uzimanje određenih lijekova i kirurških zahvata kao što su transplantacije, operacija želuca i gornjeg probavnog trakta [8].

Iako se pojam osteoporoza povezuje s raširenom bolešću starije populacije, postoje slučajevi da djeca boluju od idiopatske osteoporoze. U tom slučaju osteoporoza je genetski naslijeđena, postoji stečena osnovna bolest ili je dijete jatrogeno bolesno zbog liječenja višim dozama glukokortikoida. Broj djece oboljele od osteoporoze mali je u usporedbi s onom u odrasloj dobi. Stoga je vrlo važno spriječiti pojavu osteoporoze u odrasloj dobi. Postići najveću moguću koštanu masu tijekom rasta uz određenu tjelesnu aktivnost i odgovarajuću prehranu bogatu vitaminom D i kalcijem [9].

## **3.2. Epidemiologija**

U nekim zemljama ne postoje registri bolesnika s osteoporozom, već se podaci prikupljaju epidemiološkim studijama. Prema sadašnjim rezultatima, otprilike 10 milijuna Amerikanaca starijih od 50 godina boluje od osteoporoze, od čega 1,5 milijuna ima prijelome, a 34 milijuna ima predispozicije za razvoj ove bolesti [10].

Epidemiološke studije su pokazale da umjerena do povećana tjelesna aktivnost tri do četiri puta tjedno smanjuje povezanost fraktura krhkosti i njihovu učestalost u oba spola [11]. Azijska populacija ima veću prevalenciju pojave osteoporoze, otprilike 30 %, od sjevernoameričke i europske populacije, čiji udio varira između 10 i 15 %, a australska populacija ima najmanju prevalenciju. Nedostaci provedenog istraživanja identificirani su u tome jer je lakše odrediti prevalenciju osteoporoze nego incidenciju zbog asimptomatskog tijeka bolesti. U Europi najveći rizik od prijeloma ima stanovništvo skandinavskih zemalja, s druge strane incidencija prijeloma podlaktice u Hrvatskoj i ženskog stanovništva istočnog dijela Europe dosežu incidenciju utvrđenu u skandinavskim državama [12].

U Republici Hrvatskoj prevalencija je slična kao i u drugim europskim zemljama, ali je učestalost prijeloma uzrokovanih osteoporozom iznadprosječna. Prije približno četrdesetak godina, u Republici Hrvatskoj provedeno je prvo epidemiološko istraživanje u svijetu kojim je procijenjena razina unosa kalcija kod hrvatskog stanovništva te je utvrđeno da stanovnici podravske sela imaju dvostruko veći unos kalcija i više kalcija nego stanovništvo središnje Istre gdje je zabilježena veća učestalost prijeloma kuka [12].

### **3.3. Etiologija**

Koštana masa raste do dvadesete godine života u skladu s tjelesnim rastom, kosti se mineraliziraju ovisno o tjelesnoj aktivnosti zdrave mlade osobe. Koštana masa i mineralna gustoća mogu se povećati do dobi od trideset godina, kada se postigne maksimalna koštana masa i gustoća [13]. Već nakon 35. godine slijedi najprije blago, a nakon 50. godine i intenzivno smanjenje koštane mase za 0,25 do 0,5 % godišnje do menopauze [14]. Povećana resorpcija kosti ili smanjeno formiranje kosti dovodi do neravnoteže između razgradnje i izgradnje kosti tj. poremećaja homeostaze kosti koji nazivamo osteopenija tj. osteoporoza. Primarni uzrok osteoporoze je manjak estrogena. Neovisno o dobi, kod razine estradiola ispod 30 pg/ml i niskog P4 (<5nmol/L) dolazi do povećane resorpcije kosti i osteopenije. Brže se gubi trabekularna kost. To se u reproduktivno doba žene događa u stanjima amenoreje, primarna i sekundarna, medikamentozna, anovulacije, insuficijencija žutog tijela, perimenstruacijski, laktacije, preuranjena menopauza [15].

Čvrstoća kostiju odražava integraciju dvije glavne značajke, a to su gustoća kostiju i kvaliteta kostiju. Mnogi čimbenici pridonose riziku od osteoporotičkih prijeloma, a sve ih treba uzeti u obzir u procjeni rizika od prijeloma u bolesnika. Čimbenici rizika predstavljaju veću predispoziciju od pojave bolesti u životnom razdoblju osobe. U slučaju osteoporoze, postoje razlike između nekontroliranih i kontroliranih čimbenika koje će biti pod utjecajem vlastite odluke i mogu se donijeti promjene u svakodnevnom životu [15]. Više u poglavlju Čimbenici rizika.

### 3.4. Patofiziologija

Pregradnja kosti također je poznata kao remodeliranje i može se dogoditi iz nekoliko razloga. Normalan proces remodeliranja služi za zamjenu starih koštanih stanica novim stanicama, a sam proces održava razine minerala potrebne za druge procese u tijelu. Jedan od razloga je i reakcija na napor i tjelesnu aktivnost jer kosti koje su izložene većem opterećenju, svojom pregradnjom ojačaju i stoga bolje podnose naprezanje. Važno je napomenuti da tjelesna aktivnost i tjelovježba potiču i podržavaju proces remodeliranja nužan za normalno funkcioniranje koštanog sustava. Međutim, ovaj proces je promijenjen u patofiziologiji osteoporoze [3].

Dvije su faze remodeliranja, a to su razgradnja ili resorpcija i stvaranje kosti. U prvoj fazi najvažniju ulogu imaju osteoklasti, čija se aktivacija događa na samoj površini kosti otpuštanjem enzima za proces razgradnje. Tijekom njegovog djelovanja stvaraju se mala udubljenja na površini kosti, gdje započinje druga faza remodeliranja. Ta se faza naziva izgradnjom koštanog tkiva, a provode ga osteoblasti koji talože kolagena vlakna. Cijeli proces završava mineralizacijom kosti, gdje se minerali talože u novonastalu kost. Trajanje cijelog procesa ovisi o dobi osobe. Za djecu i adolescente najkraće je razdoblje od tri do šest mjeseci, a za odrasle od šest mjeseci do jedne godine. Traje duže kod osoba starije životne dobi, čak i do osamnaest mjeseci. Proces aktivacije osteoklasta i osteoblasta uzrokovani su određenim hormonima koji su dio endokrinog sustava, zbog čega su oni bitan dio pregradnje kostiju. Najvažniji hormon u pregradnji kostiju je paratireoidni hormon (PTH) koji luči štitnjača. Nedostatkom kalcija u krvi počinje se izlučivati PTH, koji potiče osteoklaste na razgradnju i zamjenu kosti. Također je odgovoran za aktiviranje vitamina D kako bi omogućio apsorpciju kalcija iz hrane u crijevima. Kalcitonin, koji luči štitnjača, te spolni hormoni estrogen i testosteron također su važni za remodeliranje kostiju [3]. Patološki proces koji dovodi do osteoporoze je poremećaj ravnoteže između resorpcije starih stanica i stvaranja novog koštanog tkiva, što rezultira trajnim gubitkom ukupne koštane mase. Manje je novonastalih stanica nego razgrađenih stanica, stoga ima manje novostvorenog koštanog tkiva nego razgrađenog koštanog tkiva, a to se događa zbog povećane resorpcije kosti, smanjenog stvaranja nove kosti ili njihove kombinacije [3]. Žene tijekom života gube u prosjeku između 35 do 50 % koštane mase, dok je kod muškaraca nešto niže te iznosi između 20 i 30 % [16].

## **4. Klinička slika osteoporoze**

Osteoporoza se često naziva i “tihom epidemijom” jer je to bolest bez tipične boli, čiji se simptomi ne uočavaju do prvog prijeloma nakon naizgled lakših ozljeda. Pacijent uglavnom nije svjestan prijeloma i karakteriziran je kliničkim tihim tijekom u dvije trećine slučajeva. Kliničke značajke osteoporoze su bol, prijelom i deformacija [17].

### **4.1. Bol**

Bol se može lokalizirati na mjestu prijeloma i može biti jaka te zračiti do bokova ili trbuha oponašajući neku drugu bolest. Obično se bol javlja u sredini ili donjoj torakalnom i lumbalnom dijelu kralježnice. Bol u leđima se u nekih bolesnika smanjuje u ležećem položaju, a pojačava se kihanjem, kašljanjem ili sjedenjem. Bol od prijeloma obično nestaje za nekoliko tjedana. Generalizirana bol u kostima ili mišićno koštanom sustavu ukazuje na drugu bolest poput osteomalacije ili metastatskog tumora [17].

### **4.2. Prijelom**

Prijelomi kod osteoporoze najčešći su kod kukova, zapešća, kompresijski prijelomi kralježnice ili drugih kostiju uključujući rebra, zdjelicu i stopalo. Od toga, najstrašniji je prijelom kuka, zbog njene povezanosti s gubitkom nezavisnosti i smrtnosti. Moguće komplikacije nakon prijeloma kuka su duboka venska tromboza, dehiscencije rana, neuspješni zahvati fiksacije. Takvi pacijenti su ovisni o tuđoj pomoći, rizik od smrtnosti je povećan od 12 do 24 %, osobito u muškaraca. Frakture mogu uzrokovati jake bolove u leđima, ograničenje fizičke aktivnosti te mogu dovesti do razvoja depresije i kronične boli. Svaki osteoporotski prijelom je značajan čimbenik rizika za daljnje prijelome. U bolesnika sa osteoporozom mogu se dogoditi prijelomi nakon nastanka ileusa ili distenzije crijeva, ili nakon jakog kašlja [17].

### **4.3. Deformacija**

Rezultati u promjeni oblika tijela manifestiraju posturalna kifoza takozvana Dowagerova grba, gubitak visine, izbočen trbuh i gubitak visine. Uz to, gastroezofagealni refluks i smanjeni plućni kapacitet mogu uslijediti kao posljedica deformacije [17]. Pojava atraumatskog prijeloma kralješka općenito je dovoljna za postavljanje dijagnoze osteoporoze. Uz povećano razumijevanje lomljivosti kosti, prepoznato je da padovi imaju manju ulogu u stvaranju prijeloma kralježaka. Žene u postmenopauzi s jednim ili više radiografski identificiranih prevalentnih prijeloma kralježaka imaju visoko povećan rizik od zadobivanja incidentnog prijeloma kralješka. Rizik se dalje povećava s povećanjem broja prevalentnih prijeloma [17].

## 5. Čimbenici rizika

Čimbenici rizika (tablica 5.) za razvoj osteoporoze mogu se podijeliti u različite skupine: promjenjivi ili nepromjenjivi, urođeni ili stečeni, visokorizični ili niskorizični, rijetki ili česti. Javljaju se kod muškaraca ili žena ili kod oba spola itd. Javnozdravstveni cilj prvenstveno je rješavanje prevladavajućih, promjenjivih i visokorizičnih čimbenika za razvoj osteoporoze.

ČIMBENICI RIZIKA	
Promjenjivi:	Nepromjenjivi:
prehrana	spol
lijekovi	dob
konzumacija alkohola/ pušenje	rasa
smanjena tjelesna aktivnost	menopauza
nepokretnost kroz duže vrijeme	obiteljska pozitivna anamneza
vitka građa, mršavost	

Tablica 5. Prikaz čimbenika rizika kod osteoporoze

(Izvor: D. Voort van der, P. Geusens, G. Dinant: Risk Factors for Osteoporosis Related to their Outcome: Fractures, Osteoporosis International. 2001;12(8):630-638)

Na faktore rizika kao što su dob, spol, rasa i obiteljska anamneza ne može se utjecati, ali se okolina može prilagoditi tim čimbenicima. Ako je suđeno da žena uđe u menopauzu sa četrdeset i pet godina, ona će ući u menopauzu i to se ne može spriječiti, ali se njeno zdravstveno stanje može pravilno pratiti i kontrolirati. U studiji na 862 Amerikanke, najsporija stopa gubitka koštane mase utvrđena je kod Afroamerikanki, a najveća stopa utvrđena je kod žena japanskog ili kineskog podrijetla, što ukazuje na rasne razlike u postotku gubitka koštane mase u postmenopauzi. Nepromjenjivi čimbenici rizika, kao što je pozitivna obiteljska anamneza ili povijest prethodnih prijeloma, važni su u kliničkim razmatranjima, prevenciji i dijagnozi osteoporoze i mogu usmjeriti liječnike prema visokorizičnim pojedincima [18].

Način života također utječe na zdravlje kostiju. Iako su veličina i oblik koštanog tkiva uvelike određeni genetikom, postoje i čimbenici koji su vrlo varijabilni i na koje se može utjecati. To uključuje tjelesnu aktivnost i prehranu, tjelesnu građu te konzumaciju sredstava ovisnosti i lijekova. Poznato je da tjelesna aktivnost može povećati pregradnju kostiju i koštanu masu, uzrokujući napetost i stres na kosti, uzrokujući njezinu pregradnju i jačanje. Ako je osoba duže vrijeme nepomična te nema opterećenja na kost, rezultira se povećanom resorpcijom i razvojem osteoporoze [18].

Ovisno o vrijednostima sastava tijela i njihovom uzroku, sastav tijela se može podijeliti na promjenjive i nepromjenjive faktore rizika. Općenito, nizak indeks tjelesne mase (BMI) i gubitak težine bili su povezani s većim gubitkom koštane mase, dok su oni s višim BMI imali suprotne rezultate. Osobe s prekomjernom tjelesnom težinom i osobe s većom mišićnom masom također imaju veću koštanu masu, dok mršave osobe s manjom mišićnom masom imaju veću vjerojatnost da će ranije razviti osteoporozu. Osim toga, smanjeni unos vitamina D i kalcija hranom ili poremećaj njihove apsorpcije negativno utječe na fiziološku pregradnju kostiju. Veza između povećanih razina vitamina D u serumu i niže stope gubitka koštane mase uočena je i kod žena i kod muškaraca [19].

Druge životne navike poput pušenja i prekomjerne konzumacije alkohola, kao i uzimanje određenih lijekova, poput kortikosteroida, koji potiču gubitak koštane mase, također potiču osteoporozu. Pušenje je povezano s povećanim rizikom od gubitka koštane mase u kralježnici i zglobovima kuka. Jedna od najmlađih i najvećih studija provedena na 5994 muškarca u dobi od oko šezdeset i pet godina, koji je trajao devet godina, pokazao je povećan rizik od prijeloma vrata bedrene kosti kod muškaraca pušača. Osim toga, pokazalo se da pušači imaju 1,7 puta veći rizik od prijeloma kralježaka u usporedbi s nepušačima. Pušenje je promjenjivi čimbenik rizika i postoje dokazi da se rizik od osteoporoze i smanjene gustoće kostiju smanjuje u žena nakon prestanka pušenja [20].

Rizik od razvoja osteoporoze povezan s viškom za konzumaciju alkohola je neosporna. Definicija prekomjerne konzumacije alkohola može varirati diljem svijeta. Nadalje, trenutna apstinencija od alkohola isključuje alkohol kao potencijalni čimbenik rizika za razvoj osteoporoze. Dokazano je da umjerena dnevna konzumacija alkohola može imati trajne koristi za ljudsko tijelo. Istraživanje je provedeno s američkim ispitanicima starijim od šezdeset i pet godina koji su konzumirali alkohol, četrnaest ili više pića tjedno i njihov rizik od padova i prijeloma vrata bedrene kosti bio je oko 20 % veći od onih koji su konzumirali do 14 pića tjedno [21]. Lijekovi poput opioida, dopaminergika, antidepresiva, sedativa i kortikosteroida sve više povećavaju rizik, a sami poremećaji spavanja nose rizik od osteoporoze i prijeloma kostiju. Lijekovi mogu potencirati učinke na masu i snagu kostura, kao što je slučaj s kortikosteroidima, hipnoticima i anksioliticima, koji su povezani s komorbiditetima, gdje je povećan rizik od daljnjeg gubitka koštane mase. Na primjer, usporedba pacijenata koji uzimaju mnogo lijekova, s kontrolnom skupinom koja ne uzima nikakve lijekove, pokazuje da su ljudi koji uzimaju lijekove poput željeza, vitamina B12 i dodataka folne kiseline izloženi većem riziku od većeg gubitka koštane mase [22]. To ne znači nužno da prekid suplementacije željezom smanjuje rizik od resorpcije kostiju, ali naglašava da pacijenti kojima je potrebna nadoknada bilo kojeg od vitamina mogu biti skupina kojoj je potrebno obratiti pozornost na sumnju na osteoporozu i prevenciju padova i prijeloma.

Kortikosteroidi se danas često koriste kao jedino liječenje općih simptoma pojedinih bolesti. Nadbubrežna žlijezda u fiziološkim količinama izlučuje kortikosteroide, koji tijekom svoje fiziološke pregradnje kosti, djeluju kao supresori osteoplastične aktivnosti te stoga, između ostalih čimbenika, reguliraju pregradnju kosti. Izlučivanje prevelike količine kortikosteroida, prekomjerno unošenje kortikosteroidnih lijekova u organizam ili dugotrajna terapija dovode do pretjerane inhibicije osteoblasta, čime se smanjuje izgradnja kostiju. Osim toga, u takvim se slučajevima mijenja arhitektura kosti jer dolazi do gubitka koštane mase unutar fizioloških granica, a formiranje kostiju ometaju kortikosteroidi. Smatra se da se gubitak koštanog tkiva najbrže događa u prvim mjesecima liječenja neke druge bolesti uz pomoć kortikosteroida, a gubitak je najveći u području aksijalnog skeleta i kralježnice, gdje prevladava spužvasta komponenta kosti. Rizik od prijeloma kao posljedica osteoporoze potvrđuje meta-analiza o riziku prijeloma kod osteoporoze, u kojoj je opaženo da se rizik od prijeloma kralježaka i vrata bedrene kosti povećava za 2 do 4 puta, ovisno o dobi pacijenta [22]. Lijekove kao što su kortikosteroidi, zbog poticanja osteoporoze trebalo bi izbjegavati [23]. Glavni čimbenici rizika su spol, dob, rasa, prerana menopauza, obiteljska anamneza, konzumacija alkohola, duhana te droga. Kombinacija ovih čimbenika koja traje dulje od tri mjeseca značajno pridonosi razvoju osteoporoze. Čimbenici rizika obično su stečeni, a ne naslijeđeni. Odatle potječu sve strategije javnog zdravstva koje su usredotočene na ranjive osobe koje se mogu liječiti. Čak i najrjeđi genetski uzroci mogu otkriti nove uzroke patofizioloških mehanizama koji se mogu koristiti u razvoju metoda liječenja i pomoći u upravljanju simptomima osteoporoze [23].

## 6. Dijagnostika

Dijagnostički postupak, kao kod nekih drugih bolesti, tako i kod osteoporoze započinje detaljnom osobnom i obiteljskom anamnezom te procjenom prisutnog rizika. U Europi ne postoji univerzalno prihvaćena politika populacijskog probira za prepoznavanje pacijenata s osteoporozom ili onih s visokim rizikom od prijeloma. U nedostatku takve politike, pacijenti se identificiraju oportunistički koristeći strategiju pronalaženja slučaja koja se temelji na prethodnim prijelomima krhkosti ili prisutnosti značajnih čimbenika rizika [24].

### 6.1. Instrumentalna dijagnostika

Mineralna gustoća kostiju (BMD) može se procijeniti pomoću nekoliko tehnika koje se općenito opisuju kao koštana denzitometrija. Denzitometrija omogućuje precizno mjerenje koštane mase, što je najbolji prediktor rizika od osteoporoznih prijeloma. Rezultat se izražava kao T - rezultat, koji je razlika između vrijednosti BMD ispitanika i srednje vrijednosti BMD za zdrave mlade odrasle osobe istog spola, izražena u standardnim odstupanjima (SD). Mineralna gustoća kostiju se također može izraziti usporedbom prosječne vrijednosti za subjekte iste dobi i spola. Prag potreban za dijagnosticiranje prisutnosti osteoporoze, prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji T - rezultat je  $< -2,5$  SD [24].

#### 6.1.1. Dvostruka rendgenska apsorpciometrija

Ovo je trenutno preferirana tehnika za procjenu koštane mase koja se koristi za dijagnosticiranje osteoporoze, predviđanje rizika od prijeloma i praćenje praćenja. Tehnika koristi rendgenske zrake dviju različitih energija, koje omogućuju oduzimanje apsorpcije mekog tkiva i daju procjenu sadržaja kalcija u kosti. Kada se projicira na površinu, to daje parametar koji se naziva mineralna gustoća kostiju iz kojeg se mineralni sadržaj kostiju može zaključiti. Općenito, mjerenje na određenom mjestu daje točniju procjenu rizika prijeloma za to mjesto. Budući da se klinički najrelevantniji osteoporotični prijelomi javljaju u kralježnici i kuku, najčešće mjerena mjesta su lumbalna kralježnica i proksimalni dio bedreni kosti. Međutim, postoji niz tehničkih ograničenja za primjenu DXA u dijagnostici. Na primjer, prisutnost osteomalacije će podcijeniti ukupni koštani matriks zbog smanjene mineralizacije kostiju, dok će s druge strane, osteoartroza ili osteoartritis kralježnice ili kuka pridonijeti gustoći, ali ne i čvrstoći kostura. U potonjem slučaju, specifično uključeno mjesto mora biti isključeno iz analize tj. moraju se procijeniti najmanje dva lumbalna kralješka kako bi se rezultat denzitometrije mogao smatrati razumno točnim. Iz tog razloga, femoralna denzitometrijska procjena vjerojatno je poželjnija nakon 65. godine života.



Nedavno je razvijen softver koji DXA-om omogućuje mjerenje, ne samo BMD-a, već i nekih geometrijskih parametara povezanih sa čvrstoćom kostiju, kao što je HSA (analiza strukture kuka) i TBS (trabecular bone score). TBS se pojavio kao novo mjerenje teksture razine sive koje koristi eksperimentalne variograme 2D projekcijskih slika, kvantificirajući varijacije teksture razine sive od jednog piksela do susjednih piksela. TBS nije izravno mjerenje koštane mikroarhitekture, ali je povezano s 3D karakteristikama kosti kao što su trabekularni broj, trabekularna separacija i gustoća povezivanja. Čini se da povišeni TBS predstavlja jaku mikroarhitekturu otpornu na lomove, dok nizak TBS odražava slabu mikroarhitekturu sklonu lomovima. Kao takav, postoje dokazi da TBS može razlikovati dvije trodimenzionalne mikroarhitekture koje pokazuju istu gustoću kostiju i različite trabekularne karakteristike. Lumbalni TBS, kao i BMD, varijabla je ovisna o dobi. Male promjene u TBS -u opažene su između 30. i 45. godine. Nakon toga, uočava se progresivno smanjenje s godinama, što je izraženije u žena nego u muškaraca. [24]

### **6.1.2. Kvantitativna kompjuterizirana tomografija**

Ova tehnika, budući da može odvojiti trabekularni BMD od kortikalnog BMD-a, omogućuje mjerenje ukupnog i lokalnog volumetrijskog BMD - a i na vertebralnoj i na femoralnoj razini. Međutim, ova metoda izlaže pacijente visokim dozama zračenja. Kao tehnika, DXA se obično preferira u odnosu na QCT zbog svoje točnosti, kraćeg vremena skeniranja, stabilnije kalibracije, niže doze zračenja i nižih troškova [24].

#### **6.1.2.1. Kvantitativni ultrazvuk**

Ova tehnika osigurava dva parametra, brzinu i slabljenje, koji su neizravni pokazatelji koštane mase i strukturalnog integriteta, koristi se uglavnom za izvođenje mjerenja na dva mjesta, falangama i kalkaneusu. Dokazano je da ultrazvučni parametri mogu predvidjeti rizik od osteoporotičnih prijeloma, ništa manje točno od lumbalne ili femoralne DXA, kako u žena u postmenopauzi tako i u muškaraca, ali ova tehnika ne omogućuje izravna mjerenja gustoće kostiju. Neskladni rezultati između ultrazvučnih i DXA evaluacija nisu ni iznenađujući ni rijetki i ne ukazuju nužno na pogrešku, već da su QUS parametri neovisni prediktori rizika prijeloma na koje utječu druge karakteristike koštanog tkiva. Međutim to znači da se QUS ne može koristiti za dijagnozu osteoporoze na temelju kriterija Svjetske zdravstvene organizacije. QUS može biti koristan kada nije moguće procijeniti lumbalni ili femoralni BMD s DXA - om i može se preporučiti za epidemiološka ispitivanja i probir prve razine, s obzirom na njegovu laku transportnost i odsutnost zračenja [24].

## **6.2. X-zraka kralježnice**

Prisutnost netraumatskog prijeloma kralješka ukazuje na stanje krhkosti kostura, bez obzira na BMD i snažan je pokazatelj potrebe za početkom liječenja kako bi se smanjio rizik od daljnjih prijeloma. Budući da je većina prijeloma kralježaka blaga i asimptomatska, korištenje slikovne dijagnostike jedini je način da se dijagnosticiraju. Prijelomi kralježaka definiraju se, primjenom Genantove polukvantitativne metode, više od 20 % smanjenja visine tijela jednog kralješka [24].

### **6.2.1. Laboratorijska ispitivanja**

Laboratorijske pretrage neizostavan su korak u dijagnostici osteoporoze jer se njima može razlikovati ovo stanje od drugih metaboličkih bolesti kostura koje mogu imati kliničku sliku sličnu onoj kod osteoporoze. Štoviše, mogu identificirati moguće uzročne čimbenike, omogućujući dijagnozu sekundarne osteoporoze i predlažući etiološko liječenje tamo gdje ono postoji. Pretrage prve razine su krvna slika, elektroforeza proteina, razine kalcija i fosfora u serumu, ukupna alkalna fosfataza, kreatinin, brzina sedimentacije eritrocita i kalcij u 24 - satnom urinu. Normalni rezultati ovih pretraga isključuju do 90 % sekundarnih oblika osteoporoze. Ponekad je potrebno napraviti i pretrage druge razine, kao što su ionizirani kalcij, TSH, PTH, serumski vitamin D. [1] Specifični markeri koštane pregradnje, koji se mogu otkriti u serumu i/ili urinu, dijele se na markere formiranja kosti i markere resorpcije kosti. U odraslih ispitanika porast markera koštane pregradnje ukazuje na ubrzani gubitak koštane mase ili postojanje drugih primarnih ili sekundarnih poremećaja skeleta npr. osteomalacija, Pagetova bolest, skeletne lokalizacije raka. Marker su ukupni pokazatelji remodeliranja skeleta i mogu biti korisni pri praćenju učinkovitosti i pridržavanja terapije. Međutim, ove markere karakterizira široka biološka varijabilnost, tako da se trenutno ne mogu koristiti za rutinske kliničke procjene [24].

## 7. Liječenje

Mnogi pacijenti nisu svjesni da imaju osteoporozu sve do prvog prijeloma, ali čak i nakon prijeloma, često se ne liječi. Ovaj međunarodni 'jaz u liječenju' znači da manje od 20 % onih koji pretrpe prijelom zbog krhkosti primaju terapiju za smanjenje rizika od prijeloma unutar godine dana nakon prijeloma. Liječenje osteoporoze kombinacija je promjene načina života, adekvatnog unosa kalcija i vitamina D, lijekova te prevencije padova [24].

### 7.1. Promjena načina života

Odustajanje od pušenja i zlouporabe alkohola te odabir aktivnog životnog stila temeljni su kao polazna točka za liječenje bolesnika s osteoporozom. Nepokretnost je jedan od najvažnijih uzroka gubitka koštane mase i treba je izbjegavati kad god je to moguće. Vježbanje je preporučljivo za zdravlje kostura i stoga je važna komponenta liječenja bolesnika s osteoporozom [24].

### 7.2. Unos kalcija i vitamina D

Kalcij je element neophodan za mineralizaciju kostiju. Uglavnom se nalazi u mliječnim proizvodima koji mogu sadržavati kalcij i vitamin D. Preporučeni unos hranjivih tvari je minimalno 1000 mg kalcija dnevno za muškarce i žene starije od 50 godina. Temeljno je osigurati ispravan unos kalcija putem uravnotežene prehrane, ali kada to nije moguće, preporučuju se dodaci kalcija od 0,5 do 1,2 g dnevno, osobito u bolesnika koji primaju terapiju za zaštitu kostiju. Dodaci kalcija i vitamina D smanjuju sekundarni hiperparatireoidizam čime se smanjuje resorpcija kosti. Iako se u jednoj meta-analizi činilo da suplementacija kalcijem povećava rizik od infarkta miokarda, iako druge studije proturječe tim rezultatima [24].

Vitamin D sudjeluje u crijevnoj apsorpciji kalcija i fosfora te je neophodan za mineralizaciju kostiju i održavanje mišića, a ima i brojne blagotvorne učinke na druge organe. Većina vitamina D sintetizira se kroz kožu tijekom izlaganja suncu, no taj je kapacitet smanjen kod starijih ljudi, štoviše, oni svoju kožu izlažu manje od mlađih odraslih osoba. Stoga većina starijih ljudi pati od hipovitaminoze D. Nekoliko je studija pokazalo niži rizik od prijeloma u bolesnika s koncentracijom 25-hidroksi-vitamina D (25-OH-D) u plazmi od najmanje 60 nmol/L. Dokazano je da poboljšanje razine 25-OH-D dovodi do manje učestalosti padova kod starijih ljudi, dok su drugi pokusi pokazali da je dodatak vitamina D povezan sa smanjenjem smrtnosti od svih uzroka. Preporučeni unos hranjivih tvari je 800 IU vitamina D dnevno kod muškaraca i žena starijih od 50 godina. Unosi od najmanje 800 IU vitamina D mogu se preporučiti u općem liječenju

pacijenata s osteoporozom, posebno kod pacijenata koji primaju terapiju za zaštitu kosti. Uzimajući u obzir da je hipovitaminoza D epidemija među starijim osobama, vjerojatno nema velike potrebe za mjerenjem cirkulirajućih razina 25-OH-D u bolesnika s visokim rizikom od prijeloma. Dodatak vitamina D treba započeti što je prije moguće i trebao bi prethoditi primjeni bilo kojeg lijeka koji se koristi za liječenje osteoporoze. Budući da je neaktivni oblik vitamina D pohranjen u masnom tkivu, razumno je zasititi zalihe ponovljenim malim, udarnim dozama, a zatim nastaviti s dozama održavanja [24].

### **7.3. Lijekovi**

Glavne farmakološke intervencije su bisfosfonati, denosumab, peptidi paratiroidnog hormona, raloksifen i stroncijev ranelat. Pokazalo se da sve te intervencije smanjuju rizik od prijeloma kralježaka, a za neke se pokazalo i da smanjuju rizik od nevertebralnih prijeloma, u nekim slučajevima posebno na kuku. Generičkog alendronat, koji ima široki spektar učinkovitosti prevencije prijeloma, čini ga prvom linijom liječenja u većini slučajeva. U osoba koje ne podnose alendronat ili kod kojih je on kontraindiciran, ibandronat, risedronat, zoledronatna kiselina, denosumab, raloksifen ili stroncijev ranelat mogu pružiti odgovarajuće mogućnosti liječenja. Visoka cijena peptida paratiroidnog hormona ograničava njihovu upotrebu na one s vrlo visokim rizikom, osobito za frakture kralježaka. Druge odobrene farmakološke intervencije za žene u postmenopauzi uključuju kalcitriol, etidronat i hormonsku nadomjesnu terapiju. Alendronat, risedronat, zoledronska kiselina, stroncijev ranelat i teriparatid odobreni su za liječenje muškaraca s povećanim rizikom od prijeloma [25].

### **7.4. Prevencija pada**

Čimbenici rizika za padove uključuju povijest prijeloma i padova, vrtoglavicu i ortostatsku hipotenziju, oštećenje vida, poremećaje hoda, urinarnu inkontinenciju, kroničnu mišićno -koštanu bol, depresiju, funkcionalna i kognitivna oštećenja, nizak indeks tjelesne mase, ženski spol, erektilnu disfunkciju. Neki od ovih čimbenika se mogu mijenjati i važno je djelovati na njih. Program vježbi može spriječiti padove poboljšanjem samopouzdanja i koordinacije te očuvanjem snage mišića [24].

## 8. Fizioterapijski pristup

Prevenција je najbolji način liječenja osteoporoze te je potrebno već u djetinjstvu reagirati odnosno polako sprječavati. Fizioterapeut u ovom slučaju preuzima ulogu edukatora i svojim radom doprinosi primarnoj prevenciji osteoporoze. Na taj način se ističe pozitivan utjecaj tjelesne aktivnosti u djetinjstvu na izgradnju veće gustoće kostiju, a time i smanjenje rizika od razvoja osteoporoze kasnije u životu. Fizioterapeut je član interdisciplinarnog tima koji je vrlo važan na sve tri razine prevencije osteoporoze. Cilj fizioterapeuta je također smanjiti učestalost prijeloma i time smanjiti troškove zdravstvene zaštite [26].

### 8.1. Fizioterapijska procjena

Fizioterapijska procjena pacijenta koji boluje od osteoporoze temelji se na radnom modelu SOAP i preporučuje se korištenje Međunarodne klasifikacije funkcioniranja, invaliditeta i zdravlja (MKF) te sve se bilježi u fizioterapijski karton. Odnos između pacijenta i fizioterapeuta mora se od samog početka temeljiti na povjerenju i suradnji. Od trenutka kada pacijent stigne, fizioterapeut promatra pacijenta i na temelju SOAP modela dobiva informacije o stanju pacijenta i ostale potrebne podatke. Fizioterapijska procjena uključuje cjelovitu procjenu simptoma, faktora rizika i procjenu funkcionalnog statusa, na temelju čega se kasnije određuje daljnje liječenje koje također ovisi o dobi i fizičkom stanju bolesnika [27].

#### 8.1.1. SOAP model

Korištenjem SOAP modela, procjena započinje subjektivnim pregledom. Pacijent objašnjava fizioterapeutu svoje tegobe, osjeća je iz svog kuta, opisujući koje ga radnje u svakodnevnom životu ograničavaju. Bilježe se opći podaci o pacijentu i obiteljska anamneza, što je vrlo važno znati za postavljanje realnih ciljeva i identificiranje čimbenika rizika za osteoporozu. Vrlo je važno zabilježiti i terapiju odnosno lijekove koje osoba prima i koji bi možda mogli djelovati na proces rehabilitacije. Fizioterapeutu je isto tako važno da zna razinu aktivnosti pacijenta, broj padova te druge smetnje odnosno ograničenja [27].

Zatim slijedi objektivni pregled u kojem fizioterapeut provodi mjerenja, inspekcije, palpacije te određene testove. Pacijenta promatra sa anteriorne, posteriorne te lateralne strane. Preko testova kojim se fizioterapeuti koriste, dobivaju se dodatne informacije o opsegu pokretljivosti u zglobovima, stanju miškulature, antropometrijske podatke, ravnoteža osobe, balans, mobilnost, koordinacija te sam obrazac hoda. Manualnim pasivnim i aktivnim kretnjama u zglobu te mjerenjem kutomjerom ispituje se raspon odnosno opseg pokreta. Mjerenja

centimetarskom trakom određuju antropometrijske podatke kao što je sama visina pacijenta zbog mogućnosti smanjenja. Nakon navršene četrdesete godine života, smanjene visine od 1,5 centimetara unutar deset godina smatra se normalnim, a više od 3 centimetara nije uredu [27].

Stanje mišića ustvrđuje se pomoću manualnog mišićnog testa. Kod osteoporoze je važno prepoznati stanje abdominalnih mišića i mišića ekstenzorna trupa radi povećane mogućnosti nastanka kifoze. Poželjno je napraviti mjerenje gibljivosti kralježnice u sagitalnoj ravnini i lateralnu fleksiju trupa. Može se koristiti i piramidalni dijagram u kojem pacijent svladava otpor desetak puta, ovisno o mogućnostima. Procjena postojanja patološkog hoda može se primijetiti kada se od pacijenta traži da hoda kao i obično. Fizioterapeut zatim promatra visinu glave, ramena, kukove i koljena te procjenjuje pacijentov obrazac hoda. Dobro poznati testovi za procjenu ravnoteže su test „ustani i idi“ (engl. Timed Up and Go) i Berg balans test [27]. U testu „ustani i idi“ pacijent se nalazi u sjedećem položaju na stolici, fizioterapeut mu daje upute da se ustane, prohoda tri metra, napravi okret zatim ponovno vrati na početni sjedeći položaj. Fizioterapeut vrši procjenu kvalitete izvođenog testa na ljestvici od 1 do 5 ili mjeri vrijeme koje je pacijentu trebalo da izvrši zadatak. Bergov test balansa je jedan od orijentacijskih testove koji je predviđen za osobe starije životne dobi. Test sadrži četrnaest pitanja koja se ocjenjuju ocjenama od 0 do 4 ovisno o sposobnosti rješavanja zadatka. Test važan za procjenu balansa pacijenta i procjenu mogućeg rizika od pada naziva se Tinetti test [27]. Taj test zahtijeva procjenu u ležećem i sjedećem položaju, kod stajanja sa otvorenim i zatvorenim očima te kod ustajanja. Njime se zapravo ispituje mobilnost pacijenta. Kognitivna funkcija pacijenta iznimno je važna. Kod prepoznavanja poremećaja kognitivne funkcije može pomoći mini test mentalnog stanja (engl. Mini-mental state examination) namijenjen za stariju populaciju, kojim se može odrediti rizik od pada ako je rezultat manji od 24 [27]. Na kompresijski prijelom može se posumnjati znakovima kao što su kratki trup, izbočen trbuh, kifoza u torakalnoj regiji s povećanom vratnom lordozom, smanjena visina, donji par rebara vrlo blizu zdjelične kosti [27].

Nakon svih navedenih postupaka, fizioterapeut analizira rezultate svih dobivenih informacija i mjerenja te sukladno tome bilježi tegobe pacijenta. Prije same primjene fizioterapijskih intervencija, fizioterapeut mora napraviti plan zajedno s pacijentovim očekivanjima, mogućnostima i željama. Postupak ovisi o tome je li prisutna primarna ili sekundarna osteoporoza. Važno je na početku usmjeriti pacijenta u realne kratkoročne planove, zatim nakon određenog perioda primjene fizioterapije pojasniti i uputiti pacijenta u dugoročne planove. Svaka intervencija je individualna, stoga potrebno se je prilagođavati svakom pacijentu. Treba imati na umu da su većina pacijenta s osteoporozom osobe starije životne dobi te je vježbe nužno prilagoditi njihovim sposobnostima kako bi se izbjeglo prenaprezanje, umor i frustracija bolesnika te neuspjeh. Ciljevi fizioterapije su poboljšati posturu, ojačati miškulaturu, poboljšati

kvalitetu života, prevencija prijeloma i kifoze, te razvoja poremećaja mišićno-koštanog sustava, smanjenje oštećenja, podrška, motivacija [27].

Fizioterapeut prije savjetovanja s pacijentom koje bi vježbe bile prikladne za njega, mora napraviti jako dobru i detaljnu procjenu. Prije svega, potrebno je uzeti u obzir dob bolesnika, stupanj osteoporoze i druge popratne bolesti kako bi se odredio odgovarajući intenzitet, vrsta vježbanja i trajanje. Osim toga, važno je obratiti pozornost na pacijentovu mišićnu snagu, balans, opseg pokreta, gustoću kostiju, hod i procijeniti mogući rizik od pada prilikom izvođenja vježbi jer nisu sve vježbe prikladne za svaku osobu oboljelu od osteoporoze [27].

### **8.1.2. Terapijsko vježbanje**

Terapijsko vježbanje u pacijenta s osteoporozom pospješuju i stimuliraju osteogenezu, a u starijih osoba mogu povećati debljinu i čvrstoću kortikalne kosti u opterećenim dijelovima kostura. Naglasak se stavlja na vježbe ravnoteže, koordinacije, vježbe balansa, vježbe s otporom te vježbe disanja. Osobe koje imaju problema s ravnotežom, pogotovo starije osobe, potreban je veći nadzor [28].

Aerobne aktivnosti vrlo su učinkovite u enzimskoj aktivaciji osteoblasta. Vježbe s utezima i trakama pozitivno utječu na poboljšanje koštane mase dijela tijela stimuliranog vježbanjem. Također se preporučuju višekomponentne vježbe u kombinaciji s različitim metodama poput aerobika i plesa [29]. Rezultati istraživanja provedenih u usporedbi učinaka aerobnih aktivnosti kao što je hodanje, aerobne aktivnosti uz otpor, penjanje uz stepenice, trčanje i plivanje te vježbi snage i otpora s utezima i elastičnih traka na cjelokupno stanje pacijenta. Istraživanja pokazuju da samo hodanje ne može povećati koštanu masu, ali se progresija bolesti može smanjiti [29]. Vibracijski trening cijelog tijela (engl. Whole Body Vibration - WBV) pomoću vibracijske platforme poboljšava snagu mišića, poboljšava ravnotežu, smanjuje rizik od mogućih padova, a učinkovitiji je od hodanja [7]. Pacijent održava statičan položaj na vibracijskoj platformi ili izvodi ciljane vježbe za određenu mišićnu skupinu, pri čemu se mehaničke vibracije prenose na tijelo pacijenta, čime se potiče proces izgradnje kosti. [29] Pokazalo se da vježbanje s opterećenjem pomaže u održavanju BMD-a kod žena u postmenopauzi i povećava BMD kod žena s osteopenijom i osteoporozom. Da bi se to postiglo, nužne su promjene načina života i treba ih se pridržavati tijekom cijelog života. Zbog kroničnog prirodnog gubitka koštane mase kod starijih ljudi [29]. Nadalje, redovito hodanje u žena u postmenopauzi nema značajan učinak na održavanje BMD-a u kralježnici, ali ima značajan učinak na vrat bedrene kosti, a rezultati su još bolji kada se na ovo područje primjenjuju specifične vježbe opterećenja. Samo hodanje pokazalo je pozitivne rezultate pri korištenju postupka tijekom najmanje šest mjeseci, a preporučuje se hodanje 30

minuta svaki dan [29]. Mješoviti program koji je uključivao trčanje i aktivnosti s utezima pokazao je pozitivan učinak na oba segmenta kod žena u postmenopauzi. Vježbe u vodi usporavaju napredovanje bolesti i mogu utjecati na poboljšanje različitih parametara mineralne gustoće kostiju. Tijekom intervencije uočeno je da se gustoća vrata bedrene kosti povećava neopterećenim vježbama snage, a progresivni trening snage s otporom donjih ekstremiteta pokazao je bolje rezultate, primjena kombiniranih treninga kralježnice pokazali su pozitivan učinak [29]. M. Weber – Rajek, J. Mieszkowski, B. Niespodzinski i K. Ciechanowska ističu se da bi se redoviti treninzi snage i aktivnosti s utezima trebali koristiti kao preventivna mjera kod muškaraca srednje i starije dobi [29]. Prema istraživanju o učincima treninga na platformi s vibracijama, pozitivni rezultati poboljšanja BMD-a primijećeni su kod žena menopauzi i djece, ali ne i kod mladih odraslih osoba [29]. S druge strane, postoje zapisi o poboljšanju rada mišića, ravnoteže tijela i funkcionalne pokretljivosti ispitanika te i bolju gustoću kostiju kuka i goljenične kosti, dok za lumbalnu kralježnicu kod primjene WBV nema pozitivnih rezultata [29]. Nema dovoljno istraživanja da bi se dokazao specifičan mehanizam djelovanja vibracijskog treninga, zato još nisu utvrđeni protokoli za primjenu ove terapije u liječenju i prevenciji osteoporoze. Dokazom pozitivnih učinka, bilo bi moguće ovakvu terapiju uvrstiti u budućnost terapije osteoporoze [30].

### **8.1.3. Fizikalna terapija**

Budući da osteoporoza, kao i sve druge reumatske bolesti, karakteriziraju dva bitna elementa, a to su bol i smanjena radna sposobnost, uz terapijsko vježbanje koristimo brojne fizioterapijske modalitete za ublažavanje boli [31].

#### **8.1.3.1. Krioterapija**

Najkorisniji i najrašireniji oblik lokalne analgezije je krioterapija, u kojoj se masažom ledom ili hladnim oblozima postiže dobar i brz protuupalni i analgetski učinak na bilo koji oštećeni segment kralježnice. Krioterapija najčešći je oblik termoterapije kojim se suprotstavljamo kod akutnih stanja, što značajno doprinosi analgeziji i povećanju funkcije [31].

#### **8.1.3.2. Elektroterapija**

Razne elektroprocedure kao što su galvanske struje, dijadinamske struje, visokofrekventne struje, interferentne struje, karakteriziraju prvenstveno elektroanalgeziju, pa se više koriste u subakutnim slučajevima kroničnih stadija bolesti. Kod akutnih stanja koristi se najviše transkutana električna nervna stimulacija (TENS) koja kontrolira osjet boli koji se šalje s periferije k bolnim centrima središnjeg živčanog sustava. Taj tako zvani *gate control system* ima vrlo uspješan učinak



ublažavanja boli i jednostavno nanošenje. Njegova dostupnost ga čini najraširenijim elektroanalgetičkim postupkom [31].

### **8.1.3.3. Ultrazvuk**

Upotrebom terapijskog ultrazvuka, impulsnog ili kontinuiranog, najčešće u kroničnoj i subakutnoj fazi, pridonosi pri liječenju nemalignog kroničnog bola u osteoporozi, pažljivom primjenom na paravertebralne mišiće. Potrebno je izbjegavati dijatermijski učinak ultrazvuka na osteoporotičnu kost. Jedna zajedničko obilježje terapijskog ultrazvuka i galvanske struje je da mogu unijeti u tijelo različite farmakološke aktivne pripravke tj. lijekove pa tako i analgetike s jako dobrim lokalnim učinkom. To je moguće postići preko glave ultrazvučnog aplikatora i elektroda galvanske struje. Umjesto klasičnog kontaktnog sredstva za primjenu galvanizacije i ultrazvuka, mogu se koristiti adekvatno pripremljeni lijekovi koji kroz neoštećenu kožu ulaze u tijelo na primjer primjena iznad kralježnice ili zgloba. Te dvije metode nazivaju se iontoforezom i ultrasonoforezom [31].

### **8.1.3.4. Svjetlosna terapija**

Svjetlosna terapija nije bila moćna analgetska fizioterapijska metoda, sve do uvođenja lasera. Pomoću njega dobilo se vrlo učinkovito sredstvo fizikalne terapije za liječenje boli, posebno u mekim tkivima i zglobova koji se nalaze odmah ispod kože. Najznačajnija komponenta lasera je samo to analgetsko djelovanje te ga se radi tog djelovanja najčešće koristi u okviru kompleksnog fizikalnog liječenja. Drugi oblici svjetlosne terapije kao što su infracrvene i ultraljubičaste zrake, nemaju značajan analgetski učinak. Stoga se mora uzeti u obzir da dobra prethodna analgezija značajno doprinosi poboljšanju funkcionalnosti kralježnice zahvaćene osteoporozom [31].

Drugi i najvažniji model fizioterapijskog djelovanja usmjeren je na vraćanje funkcija. Povećanje funkcijskog kapaciteta zglobova i kralježnice s pripadajućom muskulaturom postiže se prvenstveno kineziterapijom odnosno terapijskim vježbanjem [31].

Valja napomenuti da neki drugi oblici mehanoterapije mogu imati pozitivan učinak te da ih povremeno koristimo kao pomoć u liječenju osteoporoze. To uključuje masažu čiji je učinak usmjeren na opuštanje napetih mišića i ubravanje lokalnog metabolizma, čime se uklanjaju štetni produkti metabolizma iz tretiranog područja zbog nastale hiperemije. Masaža ima pozitivan i dobar psihološki, relaksirajući i opuštajući učinak na bolesnika, te je stoga jedna od metoda koja nema veći medicinski značaj, ali pogoduje poboljšanju opće kliničke slike i samopouzdanja [31].

## 9. Prevencija

Svjetska zdravstvena organizacija osigurala je poseban alat koji se zove (engl. Fracture Risk Assessment Tool) FRAX, njime je moguće izmjeriti rizik od prijeloma i odnosi se samo na pacijente starije od 50 godina [32]. Bilježe se osobni podaci kao što su spol, dob, prethodni prijelomi, postojanje osteoporoze u obitelji, dugotrajno uzimanje kortikosteroida, indeks tjelesne mase, bolesti koje uzrokuju sekundarnu osteoporozu, nezdrave životne navike i po potrebi mineralna gustoća vrata bedrene kosti [32]. Životni rizik od prijeloma uslijed padova ili drugih aktivnosti kod žena u dobi od 50 i više godina je 60 % [30]. Padovi i s njima povezane ozljede velika su komplikacija za osobe s osteoporozom. Prije svega zato što su kosti slabije i mogu se slomiti čak i uz malu silu. Ljudi starijih od 65 godina padnu barem jednom godišnje, a rizik od pada raste s godinama. Vrlo je važno obratiti pozornost na sprječavanje padova. Sami ti padovi mogu rezultirati invaliditetom osobe, nesposobnošću da se brine o sebi i smanjenom općom kvalitetom života. Kada osoba s osteoporozom padne, povećavan je rizik od pojave sljedećeg pada. Žene s prijelomom kralješka imaju četiri puta veću vjerojatnost da će doživjeti novi prijelom u sljedećih godinu dana nego žene koje nisu imale takav prijelom. Prijelom kuka jedan je od najčešćih prijeloma u bolesnika s osteoporozom, a stopa smrtnosti je 12 do 20 % u usporedbi s osobama s istim antropološkim čimbenicima koji nisu pretrpjeli takav prijelom. Prema literaturi, pacijenti s poviješću prijeloma kuka i osteoporoze koji su bili podvrgnuti operaciji, samo se trećina uspješno rehabilitirana na razinu prije ozljede [33]. Istraživanja su potvrdila pozitivne učinke preventivnih mjera svakodnevnog života. Kako bi se smanjio rizik od pada, potrebna je prilagodba prostorija u kući u kojoj se osoba kreće. Potrebno je ukloniti tepihe, izbjegavati skliske površine, skloniti prepreke preko kojih se može zapeti i pasti, dobro osvijetliti prostoriju, postaviti rukohvate na stepenicama i protukliznu podlogu u kupaonici te obratiti pozornost na sigurnu i udobnu obuću. Unutarnji čimbenici koji povećavaju rizik od nastanka padova uključuje poremećaj ravnoteže i nepravilan hod, slabost mišića, promjene vidnog polja, kifoza, smanjena kognitivna percepcija, kronične bolesti, oštećena senzorna percepcija donjih ekstremiteta te uzimanje lijekova koji uzrokuju vrtoglavicu i pospanost. Osim toga, prevencija padova uključuje redovite vježbe koje poboljšavaju ravnotežu i jačaju mišiće. Studije pokazuju da vanjski štitnici za kukove smanjuju rizik od prijeloma [33]. Izrađeni su od propilena ili polietilena i nakon udarca dio energije pada apsorbira se i raspoređuje u meko tkivo oko kuka, a ne izravno na kuk. Veliki nedostatak ovih štitnika je subjektivna nelagoda pri nošenju. S druge strane, kod bolesnika se može razviti tjeskoba i strah od pada, što se očituje u tjeskobi tijekom svakodnevnih aktivnosti, ponekad ograničavajući njegovu pokretljivost, a time i funkcionalnost.

## 9.1. Vježbe za prevenciju osteoporoze

### Vježba 1: Jačanje leđne muskulature

Početni položaj je ležeći na trbuhu. Osoba podiže obje ruke od poda te ih naizmjenično ispruži i savija do razine ramena (slika 9.1). Pritom zategne leđne mišiće te malo zadrži tu poziciju. Vježba se ponavlja 6 do 10 puta. Kod ove vježbe treba izbjegavati preveliko podizanje gornjeg dijela tijela i savijanja cervikalne kralježnice.



Slika 9.1. Vježba 1 (Izvor: osobna arhiva)

### Vježba 2: Jačanje trbušne muskulature

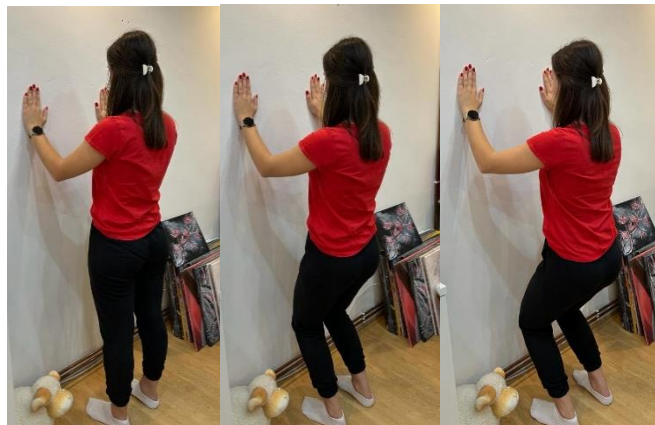
Početni položaj je ležeći na leđima. Osoba savine nogu u koljenu pod kutem od 90 stupnjeva. Potiskuje koljeno na prsa s istovremenim pružanjem otpora rukama (slika 9.1). Zadržati tu poziciju 6 sekundi te opustiti i odmoriti. Ponoviti vježbu 6 do 10 puta.



Slika 9.1. Vježba 2 (Izvor: osobna arhiva)

### Vježba 3: Jačanje mišića nogu

Početna položaj je stojeći položaj s raširenim stopalima u širini ramena (slika 9.1.). Osoba se spušta savijajući koljena maksimalno do 90 stupnjeva. Pri spuštanju osoba udiše, a kod podizanja izdiše. Vježbu ponoviti 6 do 10 puta. Potrebno obratiti pozornost da gornji dio tijela nije previše nagnut prema naprijed ili nazad.



Slika 9.1. Vježba 3 (Izvor: osobna arhiva)

### Vježba 4: Jačanje mišića ramenog obruča

Početni položaj je sjedeći položaj s uspravnom držanjem. Osoba podiže bučice iznad glave te spuštajući bučice savija ruke u laktu pod 90 stupnjeva u razini ramena (slika 9.1). Vježbu ponoviti 6 do 10 puta.

Važnost ove vježbe je da je kralježnica uspravno.



Slika 9.1. Vježba 4 (Izvor: osobna arhiva)

### Vježba 5: Istezanje mišića stražnje strane potkoljenice

Početna pozicija je stojeći raskoračan stav. Jedna noga naprijed savinuta u koljenu, druga natrag ostaje ispružena. Osoba se rukama osloni na zid, petu potisne na pod te pritom obrati pozornost da se peta ne bi podizala od poda (slika 9.1). Položaj zadržati 20 sekundi te ponoviti sa drugom nogom.



Slika 9.1. Vježba 5 (Izvor: osobna arhiva)

### Vježba 6: Istezanje mišića donjeg dijela kralježnice

Početni položaj je ležeći na leđima sa savinutim koljenima na prsima. Osoba svojim rukama obuhvaća koljena te zadrži 6 sekundi (slika 9.1). Zatim rukama potisne koljena na prsa te taj položaj zadrži 20 sekundi te ponoviti. Izbjegavati podizanja glave i savijanja brade na prsa.



Slika 9.1. Vježba 5 (Izvor: osobna arhiva)

## 10. Zaključak

Potrebno je podići razinu svijesti po pitanju osteoporoze kod ljudi svih dobnih skupina. Najvažnije je istaknuti opće mjere prevencije, koje uključuju sprječavanje nastanka osteoporoze, čime se smanjuje mogući porast incidencije te se uvode zdrave životne navike. To uključuje održavanje normalne tjelesne težine, tjelesnih aktivnosti koje su neophodne za postizanje vršne koštane mase, potom smanjivanje odnosno prestajanje sa konzumacijom alkohola i pušenjem, konzumaciju pravilne prehrane bogatom kalcijem i vitaminom D, prevenirati padove te uzimanje lijekova za prevenciju ukoliko je potrebno. Sekundarne preventivne mjere, s druge strane, imaju za cilj smanjenje prevalencije osteoporoze pokušavajući identificirati bolesnike i one s najvećim rizikom od bolesti, a BMD se utvrđuje dijagnostičkim postupcima. U rizičnu skupinu spada ženski dio populacije u menopauzi, kao i sve druge žene s određenim predispozicijama, starije osobe i osobe s deformitetima kralježnice, što je potvrđeno radiološkim pretragama. Mjere tercijarne prevencije imaju za cilj spriječiti daljnje komplikacije kod osoba koje su već bolovale od ove bolesti te osigurati kvalitetu života oboljele osobe kroz edukaciju i svijest o važnosti poznavanja karakteristika proširenosti bolesti. Važna zadaća fizioterapeuta je edukacija stanovništva o preventivnim mjerama, posebice djece i adolescenata, o važnosti tjelesne aktivnosti i pravilne prehrane za normalan razvoj kostiju tijekom cijele godine odrastanja.

## 11. Literatura

- [1]. I. Nejašmić, A. Toskić: Starenje stanovništva u Hrvatskoj - sadašnje stanje i perspektive, Hrvatski geografski glasnik, 75/1, 2013., str. 89-110
- [2]. A. Lamichhane. Osteoporosis – an update. JNMAJ Nepal Med Assoc. 2005 Apr;44(158):60-6. Izvor: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16568580/> , dostupno 21.09.2022.
- [3]. S. Hodgson: Mayo Clinic o osteoporozi, Medicinska naklada, Zagreb, 2005., stranica 3-131.
- [4]. W. Platzer, Priručni anatomske atlas, Sustav organa za pokretanje, Medicinska naklada, Zagreb, 2011., stranica 14-17
- [5]. S. Klobučar Majanović, Ž. Crnčević Orlić, D. Jurišić Erženetal.: Terapijski pristup osteoporozi, Medicina Fluminensis, Vol. 47, No. 3, 2011., str. 233-245, <https://hrcak.srce.hr/71750> , dostupno 22.09.2023.
- [6]. J. Jelčić, Odnos polimorfizma gena za vitamin-D receptor, alfa-1 lanac kolagena I i estrogeni receptor i koštane mase u bolesnikas hipertireozom, Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, 2008.
- [7]. D.Theodor, reumatologija, Udžbenik za fizioterapeute i radne terapeute, Zagreb, 1997
- [8]. S. Hodgson: Mayo Clinic o osteoporozi, Medicinska naklada, Zagreb, 2005., stranica 3- 131.
- [9]. D. E. Carey, N. H. Golden. Bone health in adolescence. Adolesc Med Art Rev. 2015;26 (2) :291-325
- [10]. M. A. Clynes, N. C. Harvey, E. M. Curtis, N. R. Fuggle, E. M. Dennison, C. Cooper. The epidemiology of osteoporosis. Br Med Bull. 2020;133(1):105-117.
- [11]. M. G. Benedetti, G. Furlini, A. Zati, A. L. Mauro. The effectiveness of physical exercise on bone density in osteoporotic patients. Biomed Res Int. 2018;2018:4840531.
- [12]. S. Cvijetić, S. Grazio, D. Kaštelan, M. Koršić. Epidemiologija osteoporoze. Arh Hig Rada Toksikol. 2007;58:13-18
- [13]. D. Bobinac, Osteoporoza i vitamin D, Zadar: Naklada, 2010., 25
- [14]. Z. Gnjidić, R. Čizmić, UČESTALOST I RAZLOZI PREKIDA TERAPIJE OSTEOPOROZE U NAŠIH BOLESNICA, Reumatizam 2006.
- [15]. D. Karelović, V. Marković, T. Vlak, Z. Vučinović, Osteoporoza, Jedinica za znanstveni rad KBC Split, Split, 2008.
- [16]. Leksikografski zavod Miroslav Krleža: Enciklopedija – osteoporoza. Izvor: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=45771> , dostupno: 25.09.2023.
- [17]. A. P. Lamichhane, OSTEOPOROSIS - AN UPDATE, J Nep Med Assoc 2005;44: 60-66, <https://www.jnma.com.np/jnma/index.php/jnma/article/view/404/795> , dostupno 26.09.2023.

- [18]. D. Voort van der, P. Geusens, G. Dinant, Risk Factors for Osteoporosis Related to their Outcome: Fractures. *Osteoporosis International*. 2001;12(8):630-638
- [19]. F. Cosmi, A. Nicolosi, G.Zatta, Osteoporosis risk factors and bone microstructure evaluation: a population breakdown. *Materials Today: Proceedings*. 2018;5(13):26772- 26777.
- [20]. J. Cauley, P. Cawthon, K. Peters, S. Cummings, K. Ensrud, D. Bauer et al., Risk Factors for Hip Fracture in Older Men: The Osteoporotic Fractures in Men Study (MrOS). *Journal of Bone and Mineral Research*. 2016;31(10):1810-1819.
- [21]. K. Mukamal Robbins, J, Cauley, L, Kern, D. Siscovick, Alcohol consumption, bone density, and hip fracture among older adults: the cardiovascular health study. *Osteoporosis International*. 2007;18(5):593-602
- [22]. B. Abrahamsen, K. Brixen, Mapping the prescriptiome to fractures in men - a national analysis of prescription history and fracture risk. *Osteoporosis International*. 2008;20(4):585-597.
- [23]. N. Harvey, C.Cooper, *Osteoporosis: a lifecourse epidemiology approach to skeletal health*. BOCA RATON: CRC Press; 2018.
- [24]. P. Falaschi i D. Marsh i urednici, *Orthogeriatrics: The Management of Older Patients with Fragility Fractures*, 2. izdanje., <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK565578/#ch3.Sec14> , dostupno 28.09.2023.
- [25]. J. Compston, C. Bowering, A. Cooper, E.V. McCloskey. D.M. Reid, P. Selby, Diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women and older men in the UK: National Osteoporosis Guideline Group (NOGG) update 2013., <https://www.maturitas.org/action/showPdf?pii=S0378-5122%2813%2900176-X>, dostupno 28.09.2023.
- [26]. J. Swanenburg, T. Mulder, E.D. Bruin, D. Uebelhart. Physiotherapeutische interventienen bei osteoporose. *Z Rheumatol*.2003; 62(2):522-536.
- [27]. I. Klaić, L. Jakuš: *Fizioterapijska procjena*, Zdravstveno veleučilište Zagreb, Zagreb, 2017
- [28]. L. Chen, P. Hou, K. Chen: Nutritional support and physical modalities for people with osteoporosis- current opinion. *Nutrients*. 2019;11(12):2848
- [29]. M. Weber – Rajek, J. Mieszkowski, B. Niespodzinski, K. Ciechanowska. Whole – body vibration exercise in postmenopausal osteoporosis. *Prz Menopauzalny*. 2015;14(1):41-47
- [30]. M. G. Benedetti, G. Furlini, A. Zati, A. L. Mauro. The effectiveness of physical exercise on bone density in osteoporotic patients. *Biomed Res Int*. 2018;2018:4840531
- [31]. Tonko Vlasković. Nefarmakološko liječenje osteoporozе, Odjel za fizikalnu medicinu, rehabilitaciju i reumatologiju, KBC Split, Split, <https://hrcak.srce.hr/file/140993>, dostupno 1.10.2023.



[32]. Kliničke smjernice u fizioterapiji, Hrvatska komora fizioterapeuta, Zagreb, 2011.,  
stranice 131-150.

[33].International Osteoporosis Foundation Falls prevention,  
<https://www.osteoporosis.foundation/health-professionals/fragility-fractures/falls-prevention> ,  
dostupno 3.10.2023.

## Popis slika

Slika 9.1. Jačanje leđne muskulature .....	23
Slika 9.1. Jačanje trbušne muskulature .....	23
Slika 9.1. Jačanje mišića nogu .....	24
Slika 9.1. Jačanje mišića ramenog obruča.....	24
Slika 9.1. Istezanje mišića stražnje potkoljenice .....	25
Slika 9.1. Istezanje mišića donjeg dijela kralježnice.....	25

## **Popis tablice**

Tablica 5. Prikaz čimbenika rizika kod osteoporoze.....	9
---	---



### IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Gabriela Gregurec (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Fizioterapijski pristup u prevenciji lječenja osteoartraze te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

GABRIELA GREGUREC, Gg  
(vlastoručni potpis)

Sukladno čl. 83. Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Sukladno čl. 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje znanstvena i umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.