

# UČESTALOST KOMORBIDITETA KOD ŽENA OBOLJELIH OD OSTEOPOROZE

---

Ćučić, Karmen

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci**

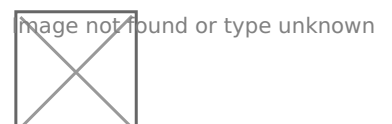
*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:925306>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-04-19**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ FIZIOTERAPIJA

Karmen Ćučić

**UČESTALOST KOMORBIDITETA KOD ŽENA OBOLJELIH OD  
OSTEOPOROZE**

Završni rad

Rijeka, 2020.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
UNDERGRADUATE STUDY OF PHYSIOTHERAPY

Karmen Ćučić

**FREQUENCY OF COMORBIDITY IN WOMEN WITH  
OSTEOPOROSIS**

Final work/Final thesis

Rijeka, 2020.

**Mentor rada: mr.sc. Ariana Fužinac-Smojver, dr.med**

**Istraživački rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ u/na \_\_\_\_\_,  
pred povjerenstvom u sastavu:**

**1. \_\_\_\_\_**

**2. \_\_\_\_\_**

**3. \_\_\_\_\_**

*Zahvaljujem svojoj mentorici Ariani Fužinac-Smojver na strpljenju, pomoći i vodstvu pri izradi ovog završnog rada.*

*Zahvaljujem svojim kolegama i prijateljima na podršci i motivaciji.*

*Najviše bih zahvalila svojoj obitelji koja mi je sve tri godine studija pružala motivaciju, ljubav, podršku, razumijevanje i pomoć bez kojih bi sve bilo mnogo teže.*

*Hvala!*

## Izvješće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

Opći podatci o studentu:

|                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| Sastavnica             | Sveučilište u Rijeci          |
| Studij                 | Fakultet zdravstvenih studija |
| Vrsta studentskog rada | Završni rad                   |
| Ime i prezime studenta | Karmen Čučić                  |
| JMBAG                  | 0351004488                    |

Podatci o radu studenta:

|                               |                                                            |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Naslov rada                   | UČESTALOST KOMORBIDITETA KOD ŽENA OBOLJELIH OD OSTEOPOROZE |
| Ime i prezime mentora         | Mr. sc. Ariana Fužinac-Smojver dr.med.                     |
| Datum predaje rada            | 29.06.2020.                                                |
| Identifikacijski br. podneska | 1351249867                                                 |
| Datum provjere rada           | 29.06.2020.                                                |
| Ime datoteke                  | Zavrsni_rad_u_i.docx                                       |
| Veličina datoteke             | 3.39M                                                      |
| Broj znakova                  | 59,482                                                     |
| Broj riječi                   | 9,594                                                      |
| Broj stranica                 | 51                                                         |

Podudarnost studentskog rada:

|                 |    |
|-----------------|----|
| Podudarnost (%) |    |
|                 | 1% |

Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

|                                                  |                                                                                                   |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mišljenje mentora                                |                                                                                                   |
| Datum izdavanja mišljenja                        | 29.06.2020.                                                                                       |
| Rad zadovoljava uvjete izvornosti                | DA                                                                                                |
| Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti             | DA                                                                                                |
| Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno) | Završni rad sačinjen u skladu sa uputama o izradi završnih radova Fakulteta zdravstvenih studija. |

Datum  
29.06.2020.

Potpis mentora  
Mr. sc. Ariana Fužinac-Smojver dr.med.

## SADRŽAJ

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 1. UVOD I PREGLED PODRUČJA ISTRAŽIVANJA .....             | 1  |
| 1.1. <i>Građa kosti</i> .....                             | 1  |
| 1.1.1. <i>Koštano remodeliranje</i> .....                 | 2  |
| 1.2. <i>Osteoporoza</i> .....                             | 5  |
| 1.2.1. <i>Etiologija</i> .....                            | 6  |
| 1.2.2. <i>Epidemiologija</i> .....                        | 8  |
| 1.2.3. <i>Rizični čimbenici</i> .....                     | 8  |
| 1.2.4. <i>Komorbiditeti povezani s osteoporozom</i> ..... | 10 |
| 1.2.5. <i>Klinička slika</i> .....                        | 12 |
| 1.2.6. <i>Dijagnostičke metode</i> .....                  | 15 |
| 1.2.7. <i>Medikamentozno liječenje</i> .....              | 19 |
| 1.2.8. <i>Nemedikamentozno liječenje</i> .....            | 21 |
| 1.2.9. <i>Kineziterapijski postupci</i> .....             | 22 |
| 2. CILJ ISTRAŽIVANJA .....                                | 25 |
| 3. ISPITANICI I METODE .....                              | 26 |
| 3.1. <i>Ispitanici</i> .....                              | 26 |
| 3.2. <i>Metode</i> .....                                  | 26 |
| 4. REZULTATI.....                                         | 27 |
| 5. RASPRAVA .....                                         | 32 |
| 6. ZAKLJUČAK .....                                        | 35 |
| 7. SAŽETAK I KLJUČNE RIJEČI HRVATSKI .....                | 36 |
| 8. SAŽETAK I KLJUČNE RIJEČI NA ENGLESKOM JEZIKU.....      | 37 |
| LITERATURA .....                                          | 38 |
| PRILOZI.....                                              | 41 |
| Prilog A: Popis ilustracija .....                         | 41 |
| Prilog B: Anketni upitnik.....                            | 42 |
| KRATKI ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA .....                        | 45 |

## 1. UVOD I PREGLED PODRUČJA ISTRAŽIVANJA

### 1.1. Građa kosti

Kost je građena od koštanih stanica ili osteocita te od međustanične tvari koja se sastoji od organskog i anorganskog dijela. Organski dio sastoji se od proteoglikana, kolagenih vlakana, nekolagenih proteina i glikoproteina. Nadalje, 90% organskog matriksa čine kolagena vlakna, a preostalih 10% čine mala količina proteoglikana i nekolageni proteini (1). Anorganski dio matriksa se sastoji od kalcijeva fosfata i hidroksilapatita, uz kojeg se još vežu i ioni magnezija, natrija i kalija (1,2). Upravo takva struktura matriksa kostima daje specifičnu čvrstoću, tvrdoću i elastičnost.

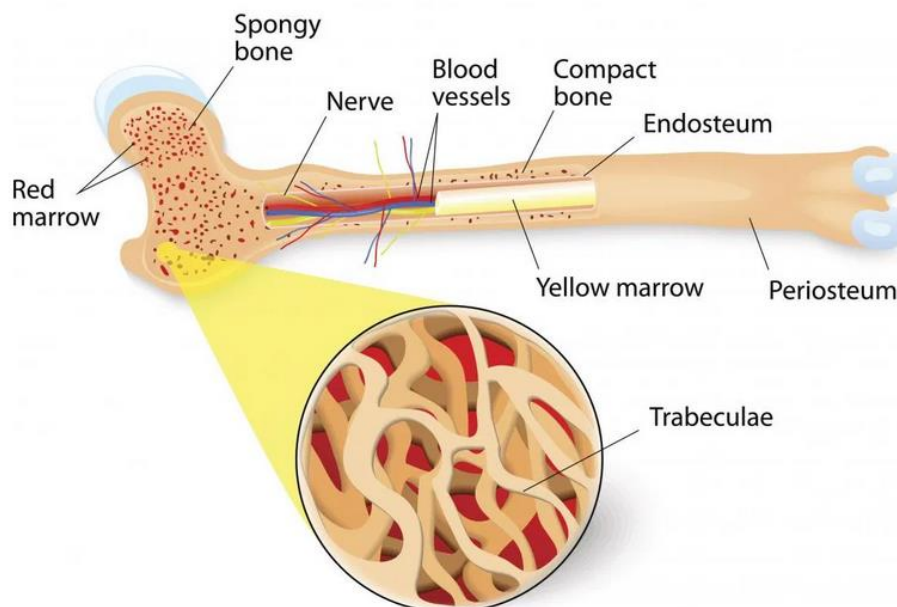
Struktura kosti se, zbog različite funkcionalnosti, razlikuje u pojedinim dijelovima tijela, no makroskopski gledano kosti su izgrađene od nekoliko vrsta koštane tvari (1):

1. Substantia compacta
2. Substantia spongiosa
3. Cavum medullare

Substantia compacta je gusta koštana tvar homogenog izgleda, a izgrađuje površinski sloj svih kostiju. U trupu duge kosti kompaktna koštana tvar je debela i čini stijenku koštane šupljine, cavum medullare. Ona postaje sve tanja prema krajevima dugih kostiju te je tanka i na površini ostalih kostiju (1). Kompaktna kost se sastoji od više mikroskopskih stupova od kojih se svaki naziva osteon. Substantia spongiosa je koštana tvar spužvastog izgleda te je izgrađena od koštanih gredica koje formiraju između sebe međusobno spojene šupljiniće. Ona izgrađuje kratke kosti, pločaste kosti i okrajke dugih kostiju (1). Nadalje, površina kosti pokrivena je vezivnom ovojnicom koja se naziva pokosnica ili periost. Periost je izgrađen od dva sloja: površinskog fibroznog i dubokog kambijskog ili osteogenog sloja (1). Također važno je spomenuti i koštanu srž koja ispunjava cavum medullare cjevastih kostiju i šupljiniće spongioze svih kosti (1).



Kost je također sastavljena od više vrsta stanica. Te stanice su osteoblasti koji sudjeluju u stvaranju i mineralizaciji koštanog tkiva, već spomenuti osteociti i osteoklasti koji sudjeluju u resorpciji koštanog tkiva.



Slika 1. Prikaz građe kosti. (Preuzeto sa:

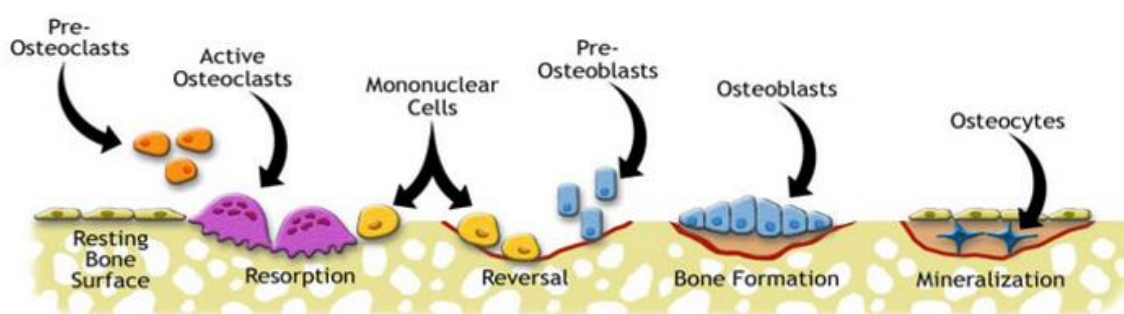
<https://www.medicalnewstoday.com/articles/320444#The-structure-of-bones>)

#### 1.1.1. Koštano remodeliranje

Koštano remodeliranje ili koštana pregradnja je cjeloživotni proces u kojem se zrelo koštano tkivo uklanja iz kosti (proces resorpcije) i formira se novo koštano tkivo (proces okoštavanja). Također ovi procesi kontroliraju oblikovanje i zamjenu kosti nakon ozljeda poput prijelomi, ali i mikro-ozljeda koje se događaju kod svakodnevnih aktivnosti. Svrha koštanog remodeliranja je prilagodba izmijenjenim fiziološkim i mehaničkim uvjetima koji se mijenjanju ovisno o dobi i načinu života čovjeka (1). Dvije glavne vrste stanica odgovorne za proces su osteoblasti (koji luče novu kost) i osteoklasti (koji razgrađuju kosti). Podražaj o pritisku na površini kosti se kanalikularnim sustavom prenosi do osteocita u dubini kosti, a upravo oni reguliraju aktivnost osteoblasta. Zatim se osteoblasti počinju aktivirati i izlučivati organski matriks oko sebe te nastaje osteoid, a daljnji proces je ulaganje soli kalcija i mineralizacija novostvorenog organskog matriksa. Također važno je i spomenuti da na pojačano lučenje osteoida djeluju i spolni hormoni, estrogeni i androgeni (1).

Nadalje, ova aktivnost u koštanom tkivu je jača ukoliko postoji jača fizička aktivnost čovjeka, jer je tada funkcija mišića veća te oni ostvaruju veći pritisak na kost (1). Kako bi ovaj proces mogao normalno funkcionirati, potrebne su dovoljne količine kalcija koju kost osigurava iz krvi, no ukoliko kalcija nema dovoljno, novostvorena kost će se slabije mineralizirati i funkcionalno će biti sve slabija (1). Kako bi tijelo moglo održavati odgovarajuću razinu kalcija od velike važnosti su i paratireoidni hormon, vitamin D, hormon rasta, kalcitonin kao i nekolicina membranskih topljivih citokina deriviranih iz koštane srži (3).

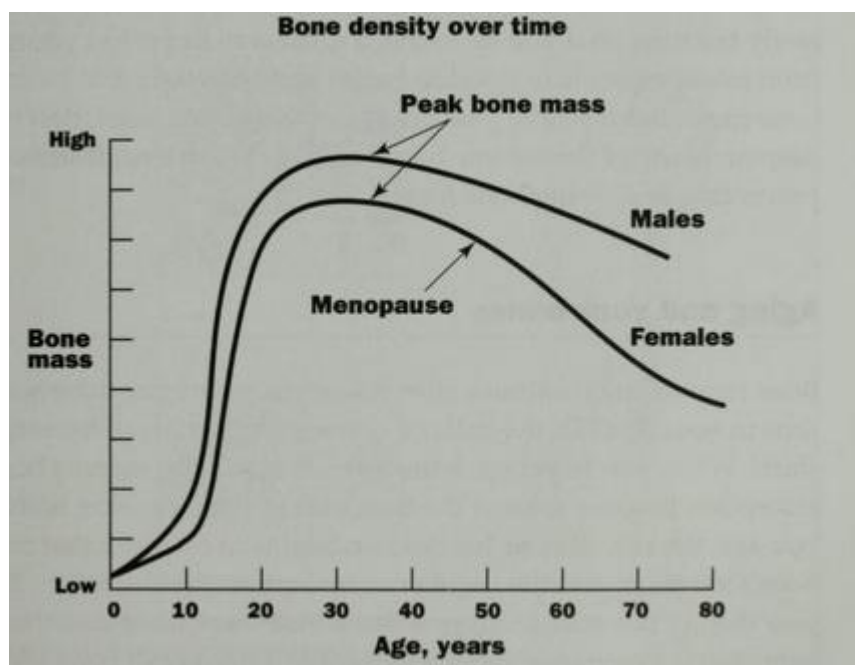
Ako dođe do poremećaja u regulaciji ova dva procesa, može doći do razvoja teških poremećaja skeleta kao što je osteoporoza. Grebice spongioze i kompaktna kost kod osteoporoze postaju sve tanje te se smanjuje količina mineralnih soli u koštanoj supstanci (1).



Slika 2. Prikaz ciklusa koštanog remodeliranja (Preuzeto sa:

<https://www.orthopaedicsone.com/display/Clerkship/Describe+the+process+of+bone+remodeling>)

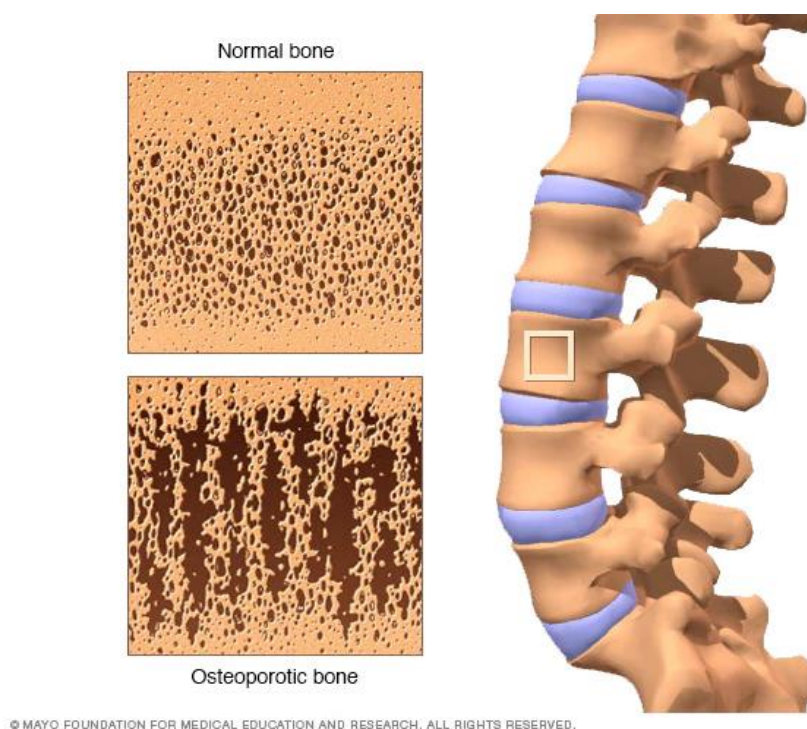
Također važno je spomenuti da se „vrhunac” koštane mase postiže u 30-im godinama života. Do 18 godine života koštana masa je blizu svog vrhunca, u 20-ima još nešto malo raste, a zatim u 30-ima doživi vrhunac. To je upravo vrijeme u kojem je gustoća kosti kod čovjeka najviša, a posljedica je normalnog rasta i razvoja kosti (6). „Vrhunac” koštane mase varira od osobe do osobe te je pod utjecajem mnogo faktora. Primjerice genetski faktor, spol, rasa, način prehrane, fizička aktivnost, druge bolesti i životni stil (6). Nakon 30-e godine života koštana masa polako počinje opadati. Razlog tomu je promjena u procesu koštanog remodeliranja, smanjena aktivnosti osteoblasta i razina hormona u tijelu (6).



Slika 3. Grafički prikaz „vrhunaca” koštane mase (Izvor: Hodgson Stephen. Mayo Clinic on Osteoporosis. Medicinska naklada, str. 21)

## 1.2. Osteoporoza

Prema definiciji Consensus Development Conference (1993.): »Osteoporoza je sistemska bolest koštanog sustava, karakterizirana smanjenom gustoćom kosti i mikroarhitekturnim propadanjem koštanog tkiva s posljedičnim povećanjem krhkosti kostiju i osjetljivosti na prijelome.« (4). Riječ osteoporoza znači „porozne kosti” što je i prikladan opis koji objašnjava što se točno događa s njima(slika 3.). Smatra se „tihom bolešću“ jer nema simptoma dok se ne dogodi prijelom. Također zbog gubitka gustoće, kosti koje su nekada bile guste i jake, možda neće moći izdržati stres čak niti uslijed normalnih aktivnosti poput naginjanja ili rotiranja trupa.



Slika 4. Mikroskopski prikaz osteoporotične kosti (Preuzeto sa:

<https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/osteoporosis/symptoms-causes/syc-20351968>)

Osteoporoza je najčešća bolest koja pogađa koštani sustav te postaje sve veći problem današnjice. Nadalje, prema International Osteoporosis Foundation (IOF) danas širom svijeta 1 do 3 žene i 1 od 5 muškaraca u dobi od pedeset godina i više izloženi su riziku od nastanka osteoporotskog prijelomi. Najčešći prijelomi povezani s osteoporozom se događaju na kuku, kralježnici te na podlaktici, a rizik za nastanak prijelomi kuka i kralježnice se kod žena i muškaraca s godinama povećava (5).

### 1.2.1. Etiologija

Osteoporoza može nastati zbog mnogo faktora, stoga razlikujemo dvije glavne vrste (6):

1. Primarna osteoporoza
2. Sekundarna osteoporoza

Primarna osteoporoza posljedica je specifičnog procesa bolesti, iako direktan uzrok nije poznat. Nadalje, primarna osteoporoza uzrokovana je od dva najčešća stanja, postmenopauzalnog i senilnog ili dobnog, a zapravo je osteoporoza često rezultat kombiniranog stanja. Za razliku od primarne, sekundarna osteoporoza poznatog je uzroka, primjerice uzrok može biti druga bolest ili upotreba lijekova. Samim time liječenje ovog tipa je jednostavnije te se često mogu spriječiti budući prijelomi. Iako postoji mnogo sekundarnih oblika osteoporoze, oni su rjeđi od bilo kojeg primarnog oblika (6).

Postmenopauzalna osteoporoza pojavljuje se tijekom ili nakon menopauze u žena zbog pada ženskog spolnog hormona estrogena, a naziva se i tip 1 primarne osteoporoze. Nadalje, menopauza se u žena javlja oko 50-e godine života, a razina estrogena počinje opadati dvije do tri godine prije zadnjeg menstrualnog ciklusa. To opadanje razine estrogena nastavlja se sve do 3 do 4 godine nakon posljednjeg menstrualnog ciklusa (6). Smanjenje gustoće kosti kod ovog tipa se ubrzava zato što estrogen, koji pomaže u regulaciji ugradnje kalcija u kosti kao i njegovo djelovanje na lučenje osteoida, više nije dovoljno dostupan. Tijekom prvih 5 do 7 godina nakon menopauze može se izgubiti 1 % do 3 % koštane mase u godinu dana. Također je oko 70-e godine života gubljenje koštane gustoće usporeno, no nije u potpunosti zaustavljeno. Iz tog razloga mnogo žena u starijoj životnoj dobi izgubile su od 32 % do 50 % koštane mase (6).

Senilna osteoporoza pojavljuje se zbog procesa starenja kao posljedica gubitka kalcija i zbog neravnoteže između procesa resorpcije i okoštavanja kosti. Procesom starenja normalno je izgubiti između 0,4 % i 1,8 % koštane mase svake godine do 80-e godine života. Ovaj tip se naziva tip 2 primarne osteoporoze. Najčešće zahvaća ljude starije od 70. godina te je dva puta češća u žena nego u muškaraca. Također kod žena se tip 1 i tip 2 osteoporoze često javljaju u kombinaciji (6,7).

Sekundarna osteoporoza posljedica je nekih bolesti, operativnih postupaka ili konzumacije droga koje ubrzavaju smanjenje koštane mase. Sekundarni uzroci su faktori kod oko 20 % do 30 % žena u postmenopauzi s osteoporozom i oko 50 % žena koje se približavaju menopauzi. Nadalje, oko 50 % muškaraca s osteoporozom ima sekundarni uzrok (6). Sekundarna osteoporoza često se javlja kod mladih osoba te se s vremenom razvija u primarnu osteoporozu (6).

Važno je spomenuti i idiopatsku juvenilnu osteoporozu čiji je uzrok nepoznat. Rijetki je tip osteoporoze, no može se pojaviti kod djece ili mladih odraslih osoba koji imaju normalne vrijednosti hormona i vitamina (7).

Tablica 1. Prikaz sekundarnih uzroka osteoporoze (6).

| <b>SEKUNDARNI UZROCI OSTEOPOROZE</b>                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Reumatoidni artritis                                                                            |
| Imobilizacija                                                                                   |
| Endokrini poremećaji (hipogonadizam, hiperparatireoidizam, hipertireoidizam, tip 1 dijabetes)   |
| Maligne bolesti                                                                                 |
| Lijekovi (kortikosteroidi, barbiturati, diuretici, antikonvulzivi, heparin, inhibitori hormona) |
| Operacijske procedure (transplantacija organa, želučane i crijevne operacije)                   |

### 1.2.2. Epidemiologija

Osobe treće životne dobi postaju najbrže rastuća populacija u svijetu. Zbog starenja svjetske populacije negativni društveni i ekonomski faktori konstantno rastu. Međutim vidljivo je kako ovaj proces utječe i na povećanje prevalencije nekih bolesti, poput osteoporoze. Kao što je već prije objašnjeno, zbog procesa starenja i gubitka koštane mase tijekom godina, šansa za nastanak osteoporoze kod starije populacije se znatno povećava. Kao posljedica ova bolest postaje sve veći, pa čak i glavni javnozdravstveni problem u svijetu. (8).

Nadalje, trenutno osteoporoza pogađa više od 75 milijuna ljudi u Europi, Japanu i SAD-u te u Europi i SAD-u. uzrokuje više od 2,3 milijuna prijeloma godišnje. Procjenjuje se da je rizik za prijelome kuka, kralježnice i podlaktice približno 40 %, što je približno postotku za koronarnu bolest srca (9). Također prema IOF trenutno se procjenjuje da preko 200 milijuna ljudi širom svijeta boluje od osteoporoze, a otprilike 30 % svih žena u postmenopauzi u SAD-u i Europi (10).

### 1.2.3. Rizični čimbenici

Brojni čimbenici mogu djelovati na nastanak osteoporoze, no na neke od njih možemo, a na neke ne možemo djelovati. Stoga se rizični čimbenici mogu podijeliti na nemodificirajuće i potencijalno modificirajuće faktore (6).

Nemodificirajući faktori (6):

1. Spol
2. Dob
3. Genetska predispozicija
4. Rasa
5. Konstitucija tijela

Kao što je već prije navedeno, žene više obolijevaju od osteoporoze. Razlog tome je razlika u anatomske građi između žene i muškarca. Naime, žene obično postižu niži „vrh” koštane mase, a pored toga kao što je prije objašnjeno, za vrijeme menopauze kod žena dolazi i do pada razine estrogena koji ubrzava gubitak koštane mase. Također mlađi muškarci generalno imaju 25% više koštane mase nego žene iste dobi te su žene sklonije prijelomima kosti zbog osteoporoze (6,8). Nadalje, ukoliko je netko u obitelji bolovao od ove bolesti, postoje veće šanse da obole i njihovi potomci te je najmanje trideset gena povezano s razvojem osteoporoze. Bijela i žuta rasa imaju najveći rizik od nastanka osteoporoze, dok crna rasa ima najmanji.

Latinoamerikanci i crvena rasa imaju srednji rizik (6, 8). Zadnji čimbenik na kojeg ne možemo utjecati je konstitucija tijela. Naime, sitne žene s gracilnom konstitucijom tijela izložene su većem riziku te također mogu ranije postati sklone prijelomima zbog smanjene koštane mase. Bez obzira na rasu važno je spomenuti da su žene kojima su u mlađoj dobi odstranjeni jajnici u znatno povećanom riziku od nastanka osteoporoze (6,8).

Potencijalno modificirajući faktori (6):

1. Unos alkohola
2. Način prehrane
3. Tjelesna aktivnost
4. Lijekovi
5. Pušenje
6. Komorbiditeti
7. Životni stil

Prekomjeren unos alkohola kroz duži period povećava rizik nastanka osteoporoze. Alkohol je toksičan za osteoblaste te potiče aktivaciju osteoklasta što rezultira gubitkom koštane gustoće. Osim toga alkohol utječe i na razinu spolnih hormona koji također utječu na kost (6, 11). Nadalje, ključnu ulogu ima i način prehrane, tj. dovoljan unos kalcija i vitamina D, koji su važni za izgradnju gustoće kosti i održavanju. Ukoliko je unos kalcija nedovoljan u mlađoj dobi, negativno će utjecati na koštanu masu i povećati rizik od prijeloma u starijoj dobi. Također nedostatak vitamina D inhibira sposobnost apsorbiranja kalcija iz hrane (6). Osim prehrane ključnu i vrlo važnu ulogu u prevenciji osteoporoze ima i tjelesna aktivnost. Kao što je prije spomenuto, fizička aktivnost djeluje na koštano remodeliranje, stoga tjelesna neaktivnost može dovesti do značajnog gubitka koštane mase. Djeca koja su fizički aktivna često imaju veću gustoću kosti i dostižu veći „vrh” koštane mase od one koja su neaktivna. Tjelesna neaktivnost u dječjoj dobi ubrzava gubitak kosti u starijoj dobi (6,9,12). Također određeni lijekovi ubrzavaju gubitak gustoće kosti te na taj način povećavaju rizik. Lijekovi mogu uzrokovati oblik sekundarne osteoporoze ili mogu pogoršati tip 1 ili tip 2. Neki od tih lijekova su steroidi, antikonvulzivi te diuretici (6). Pušenje loše utječe na kost, ometa proizvodnju estrogena i testosterona te remeti apsorpciju kalcija i proces remodeliranja kosti (6,13). Mnoge bolesti i poremećaji utječu na nastanak osteoporoze.



#### 1.2.4. Komorbiditeti povezani s osteoporozom

Neke bolesi mogu uzrokovati oblik sekundarne osteoporoze ili povecati rizik od njenog nastanka usporavanjem procesa okoštavanja ili ubrzavanjem procesa resorpcije kosti (6,14). Temeljni mehanizmi bolesi koji utječu na metabolizam kostiju mogu biti izravni, višestruki ili nepoznati.

Tablica 2. Prikaz komorbiditeta povezanih s osteoporozom (6,15).

| KOMORBIDITETI POVEZANI S OSTEOPOROZOM                 |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| Endokrini poremećaji:                                 |  |
| 1. Hipogonadizam                                      |  |
| 2. Hiperparatireoidizam                               |  |
| 3. Cushingov sindrom                                  |  |
| 4. Dijabetes–Tip 1                                    |  |
| Gastrointestinalni, jetreni i prehrambeni poremećaji: |  |
| 1. Upalne bolesi crijeva                              |  |
| a) Crohnova bolest                                    |  |
| b) Ulcerozni kolitis                                  |  |
| 2. Intolerancija na laktozu                           |  |
| 3. Celijakija                                         |  |
| 4. Primarni sklerozirajući kolangitis                 |  |
| 5. Anorexia nervosa                                   |  |
| Autoimune bolesi:                                     |  |
| 1. Reumatoidni artritis                               |  |
| 2. Sistemski lupus eritematodes                       |  |
| 3. Ankilozantni spondilitis                           |  |
| 4. Multipla skleroza                                  |  |
| Kronična bolest bubrega                               |  |
| Parkinsonova bolest                                   |  |
| Amenoreja                                             |  |

Endokrini poremećaji dovode do problema s rastom i održavanjem kostiju što za posljedicu dovodi do poremećaja u ciklusu koštanog remodeliranja. Određeni lijekovi kao i razne bolesti jajnika i testisa, prirodno starenje i poremećaji prehrane mogu utjecati na proizvodnju hormona te tako uzrokovati endokrine poremećaje. Hipogonadizam povezan je s gubitkom koštane mase kod žena i muškaraca te je najčešći uzrok osteoporoze kod muškaraca (15). Hipogonadizam nastaje zbog nedostatka estrogena i testosterona što dovodi do gubitka koštane mase (6). Nadalje, hiperparatireoidizam nastaje kao rezultat prekomjerno aktivnih žlijezda koje dovode do viška lučenja paratireoidnog hormona (PTH) u krvotok, a višak PTH može otpustiti previše kalcija iz kostiju i tako povećati rizik od prijeloma. Bolest koja je povezana s osteoporozom je i Cushingov sindrom koji nastaje kada nadbubrežna žlijezda proizvodi previše kortizola, kortikosteroida koji posljedično usporava proces okoštavanja ili može povećati proces resorpcije kosti (6). Dijabetes štetno utječe na metabolizam kosti. Iako dijabetes tipa 1 i tipa 2 može povećati rizik od nastanka prijeloma, on je veći kod tipa 1 (15).

Gastrointestinalni, jetreni i prehrambeni poremećaji mogu utjecati na ciklus remodeliranja kostiju i dovesti do gubitka koštane mase (6). Poremećaji ometaju mehanizam kojim crijeva apsorbiraju kalcij iz hrane te na taj način smanjuju razinu vitamina D. Upalne bolesti crijeva su Crohnova bolest i ulcerozni kolitis te su oba povezana s osteoporozom. Ovisno o težini bolesti i povezanim komorbidnim stanjima, djeca s upalnim bolestima crijeva možda neće postići „vrhunac” koštane mase. Manjak vitamina D uobičajen je kod bolesnika s Crohnovom bolešću, posebno u bolesnika s prethodnom ilealnom resekcijom (15). Mehanizmi odgovorni za gubitak koštane mase kosti kod upalnih bolesti crijeva uključuju upalnu aktivnost povezanu s bolešću te nuspojave povezane s liječenjem i prehrambenim nedostacima. Osim upalnih bolesti crijeva, smanjenje koštane mase mogu uzrokovati i intolerancija na laktozu te celijakija. Intolerancija na laktozu može razviti osteoporozu zbog ograničenja na hranu koja sadrži kalcij kao i vitamin D (6). Celijakija je kod djece povezana s usporenim rastom kosti i odgođenim pubertetom zbog prehrambenih nedostataka i malapsorpcije, a kako se upalne bolesti crijeva i celijakija ponekada liječe kortikosteroidima to dodatno inhibira apsorpciju kalcija i razinu vitamina D (6). Također oko trećine bolesnika s celijakijom ima osteoporozu s time da teže pogađa muškarce (15). Nadalje, s nastankom osteoporoze povezuju se poremećaji jetre, poput primarnog sklerozirajućeg kolangitisa. Taj poremećaj nastaje kada se upale sitni žučni kanali u jetri te se najčešće javlja kod žena u dobi od 35-e do 60-e godine života. Čimbenici odgovorni za osteoporozu kod kronične bolesti jetre su višestruki i uključuju pothranjenost, upotrebu glukokortikoida, nedostatak vitamina D i hipogonadizam (6,15). Anorexia nervosa povezana je sa značajnim gubitkom tjelesne težine, hipogonadizmom s amenorejom što povećava rizik od nastanka osteoporoze (15).

Neke autoimune bolesti također se povezuju s osteoporozom. Čimbenici koji tomu pridonose su manjak vitamina D, terapija glukokortikoidima i ženski spol. Sve autoimune bolesti kao i upalne bolesti crijeva povezane su s gubitkom koštane mase te sistemskim oslobađanjem upalnih citokina koji imaju značajne učinke na pregradnju kostiju (15).. Reumatoidni artritis (RA) je kronična upalna bolest koja napada hrskavično tkivo, kosti, tetive i ligamente u zglobovima. Osobe koje boluju od RA-a imaju dva do tri puta veći rizik od prijeloma kuka i kralježaka, a samim time i od pojave osteoporoze (6,15). Sistemski lupus eritematosus (SLE) povezan je s niskim indeksom tjelesne težine u 50 % pacijenata u premenopauzalnoj dobi, a unos glukokortikoida kao i izlaganje kortikosteroidima prediktori su smanjenog indeksa tjelesne težine i osteoporoze. Ostali čimbenici poput imunosupresivnih lijekova, ograničena tjelesna aktivnost i nedostatak vitamina D kod SLE doprinose smanjenju koštane mase (15). Osteoporoza se također opaža u do 25 %, a osteopenija u do 50 % bolesnika s ankilozantnim spondilitisom. Osim navedenih, autoimuna bolest koja se povezuje s osteoporozom je i multipla skleroza (15).

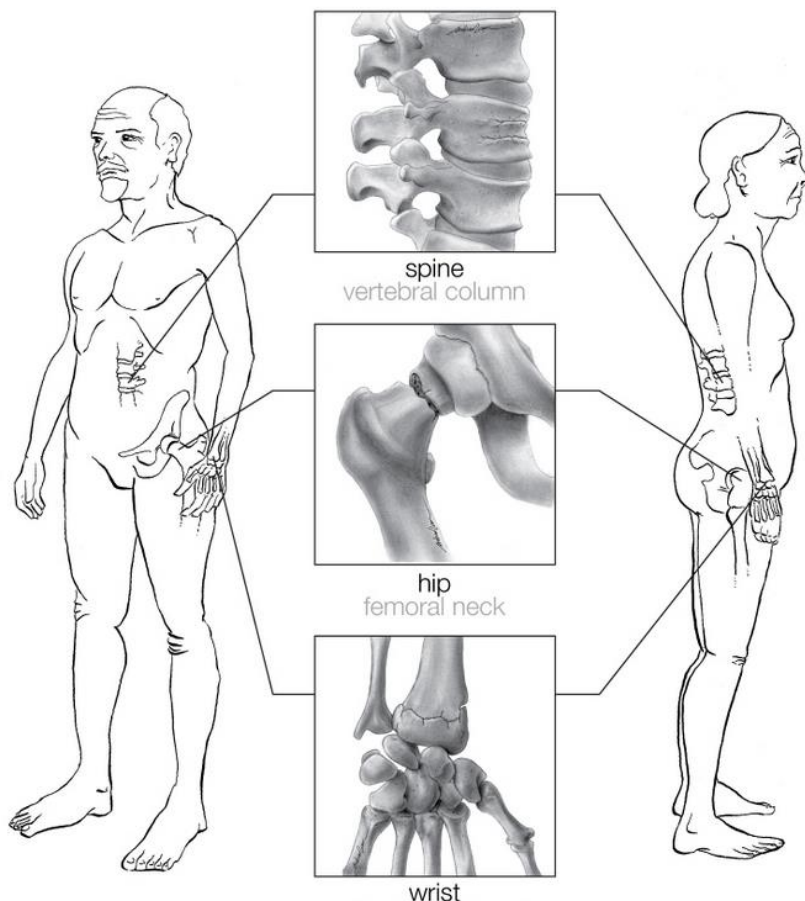
Kronična bolest bubrega povezana je s osteoporozom jer može dovesti do bubrežne osteodistrofije, a bubrežna osteodistrofija izaziva promjene u koštanoj morfologiji (15). Nadalje, Parkinsonova bolest povećava rizik od nastanka prijeloma, a razlog je povezanost u lošoj ravnoteži i slabijoj koštanoj masi. (16). Amenoreja može biti znak niske razine estrogena. To stanje može biti uzrokovano poremećajima prehrane, pretjeranim vježbanjem ili poremećajem hipofize (6).

#### *1.2.5. Klinička slika*

Klinička slika osteoporoze je asimptomatska. Bolest nema nikakvih znakova ni simptoma pogotovo u ranijoj fazi čak i uz neuobičajeno visok gubitak gustoće kosti. Glavna posljedica osteoporoze je povećani rizik od nastanka prijeloma, a oni kod osteoporoze su specifični zato što nastaju u situacijama u kojima zdrave osobe normalno ne bi slomile kost tj. mala sila može uzrokovati prijelom (6). Primjerice dođe do prijeloma podlaktice zbog pada ili prijeloma rebra prilikom dizanja tereta. Stoga možemo reći da je prvi simptom osteoporoze prijelom. Nadalje, otprilike oko 1,5 milijuna prijeloma godišnje mogu se pripisati osteoporozi, a 40 % svih žena bijele rase, ispod 50. godina doživjet će prijelom kuka, kralježnice ili podlaktice do kraja svog života (17).

Kao što je prije navedeno, najčešća mjesta prijeloma kod osteoporoze su područja kralježnice, kuka i ručnog zgloba, dok su prijelomi zdjelice i dugih kostiju poput femoralne i humeralne kosti rjeđi (6).

### Common Fractures due to Osteoporosis



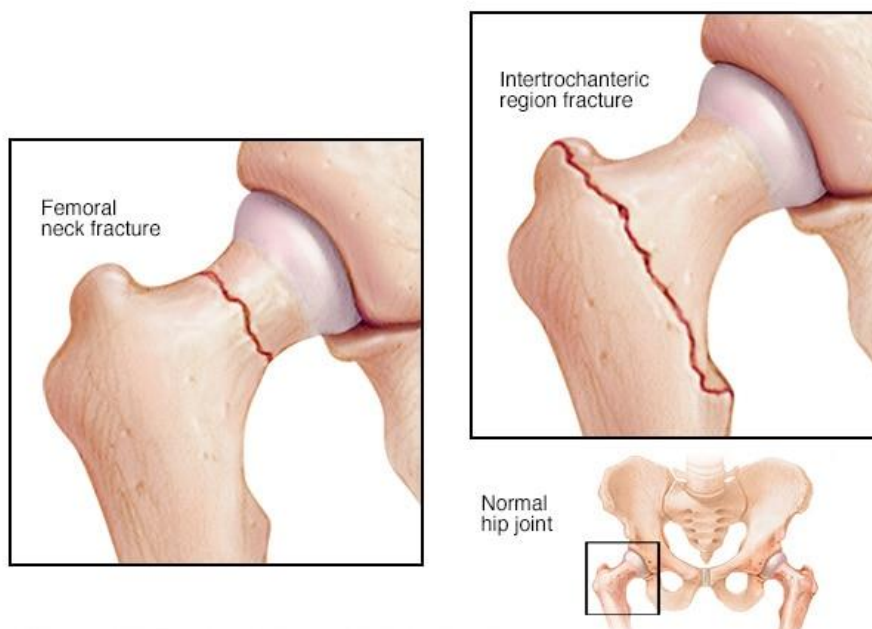
Slika 5. Prikaz najčešćih mjesta prijeloma kod osteoporoze (Preuzeto sa:

<https://scifaqs.wordpress.com/tag/bone/>)

Kod kralježnice će doći do prijeloma kralježaka. Oni se mogu dogoditi bez pada ili traume, a najčešće nastaju kao posljedica gubitka koštane mase što dovodi do nastanka kompresijskih prijeloma (6,17). Ovi prijelomi nastaju onda kada kralježnica više ne može podnijeti težinu svog tijela te dolazi do urušavanja. Također nastaju pri obavljanju normalnih aktivnosti poput savijanja, kašljanja, kihanja ili podizanja tereta (6,17). Kompresijski prijelomi se javljaju u torakalnom i lumbalnom dijelu kralježnice (6). Neki od simptoma i znakova koji se mogu pojaviti kod kompresijskog prijeloma su (17):

1. bol u leđima,
2. gubitak visine tijekom vremena,
3. kifotično držanje

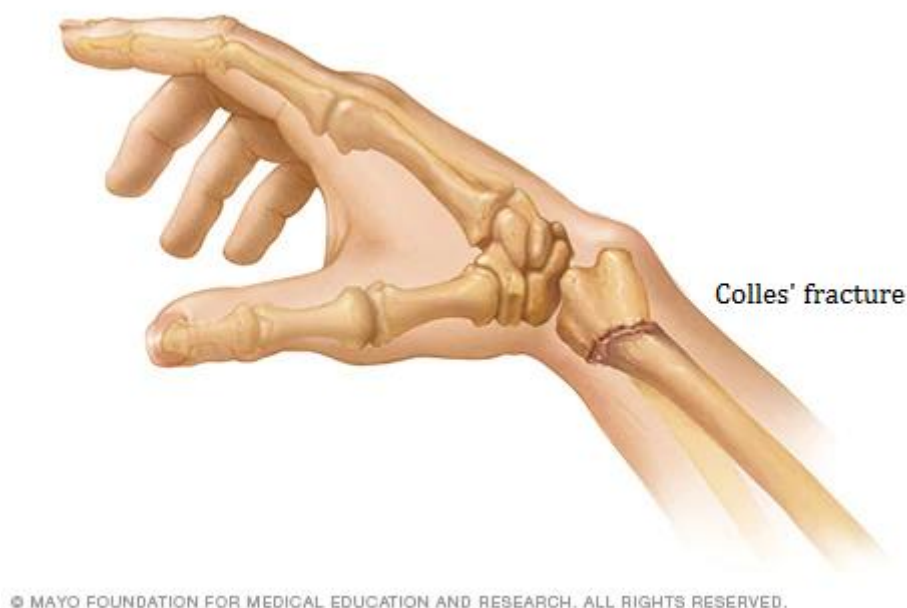
Prijelomi kuka obično nastaju kao posljedica pada te je najozbiljniji ishod osteoporoze. Kod žena je prijelom kuka dva do tri puta češći nego u muškaraca zbog bržeg gubitka koštane mase (6). Ipak kod muškaraca je ovaj prijelom smrtonosniji nego kod žena zbog postojećih komorbiditeta i komplikacija prijeloma. Najčešće dolazi do prijeloma colluma femoris i intertrohanterne regije. Nadalje, iako se ovi prijelomi mogu uspješno izliječiti, postoje mnoge komplikacije koje mogu biti opasne po život. Pozornost treba obratiti kod starijih osoba s drugim ozbiljnim komorbiditetima kao što je bolest srca ili dijabetes (6). Komplikacije koje se javljaju su duboka venska tromboza i plućna embolija, koje također dovode i do povećane smrtnosti (6,9,17). Razdoblje oporavka od prijeloma kuka može potrajati i do godinu dana te u nekim slučajevima oporavak nije potpun i može dovesti do invalidnosti (17).



© MAYO FOUNDATION FOR MEDICAL EDUCATION AND RESEARCH. ALL RIGHTS RESERVED.

Slika 6. Prikaz najčešćih mjesta kod prijelomi kuka (Preuzeto sa: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/hip-fracture/diagnosis-treatment/drc-20373472>)

Prijelom ručnog zgloba kao i kod prijeloma kuka nastaje kao posljedica pada. Najčešće mjesto prijeloma je na kraju radijusa te se ova vrsta prijeloma naziva Collesov prijelom (6). Simptomi i znakovi Collesovog prijeloma su oteklina, osjetljivost te bol u području ručnog zgloba. Također kod starijih osoba javlja se veći rizik od nastanka komplikacija, a neke su nepotpuni opseg pokreta i kronična bol te u nekim slučajevima može dovesti i do sindroma karpalnog kanala (6).



Slika 7. Prikaz Collesovog prijelomi (Preuzeto sa: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/broken-wrist/multimedia/colles-fracture/img-20006712>)

#### 1.2.6. Dijagnostičke metode

Dijagnoza osteoporoze može se postaviti konvencionalnom radiografijom i mjerenjem mineralne gustoće kosti (MGK), a najpopularnija metoda mjerenja MGK je dvoenergetska apsorpciometrija rendgenskih zraka. Mjerenje koštane mineralne gustoće aksijalnog i apendikularnog kostura važan su dio dijagnosticiranja te praćenja osteoporoze (18). U sprječavanju komplikacija i daljnjeg napretka bolesti važna je rana dijagnostika. Cilj dijagnostičkih procedura je identificiranje prisutnosti osteoporoze. Radiografija se koristi za identificiranje, a denzitometrijska tehnika za mjerenje gustoće kostiju (18). Nadalje, uz otkrivanje abnormalne mineralne gustoće kostiju dijagnoza osteoporoze zahtijeva i otkrivanje potencijalno osnovnih uzoraka što se može otkriti kliničkom pretragom krvi.

Konvencionalna radiografija se zbog svoje dostupnosti najčešće koristi za dijagnosticiranje osteoporoze, unatoč otkrivanju novijih i preciznijih tehnika kao što dvoenergetska apsorpciometrija rendgenskih zraka (DEXA) i računalna tomografija (CT). Konvencionalna radiografija može pomoći kod dijagnosticiranja i praćenja prijeloma kralježaka (18). Može se koristiti zasebno ili u kombinaciji sa CT-om ili MR-om, pogotovo u otkrivanju osteopenije, prijeloma ili za sekundarne bolesti (18). Međutim radiografija nije pouzdana u otkrivanju ranije faze bolesti te zahtijeva da se na rendgenskim snimkama vidi znatan gubitak koštane mase (oko 30 %) (18). Glavne radiografske značajke osteoporoze su kortikalno stanjivanje i povećana radiolucencija. Uz pomoću rendgenskih zraka moguće je izmjeriti i visinu kralježnice. To se može postići mjerenjem gubtika visine zajedno sa smanjenjem površine posebice u T4-L4 regiji ili određivanjem indeksa prijeloma kralježnice koji uzima u obzir broj uključenih kralježaka. Ukoliko je uključeno više tijela kralježaka doći će do pojave kifoze torakalne kralježnice ili tzv. Dowagerove grbe (18).



Slika 8. Prikaz radiografske snimke kod osteoporoze (Preuzeto sa:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Osteoporosis#/media/File:L1\\_2\\_vertebral\\_fracture.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Osteoporosis#/media/File:L1_2_vertebral_fracture.jpg))



Dvoenergetska apsorpciometrija rendgenskih zraka ili DEXA denzitometrija mjeri mineralnu gustoću kostiju prema konceptu masa minerala po volumenu kosti. Ukazuje na postojanje osteoporoze te se smatra zlatnim standardom kod dijagnoze osteoporoze. DEXA se može primijeniti na svim skeletnim mjestima gdje nastaju osteoporotski prijelomi, poput kralježnice ili kuka (18). Prednosti ove dijagnostičke procedure su visoka preciznost, relativno niska cijena te niska doza zračenja. Mineralna gustoća kostiju računa se kao ukupna koštana masa podijeljena s površinom računatog područja te se mjeri u  $\text{g/cm}^2$  (18). Rezultati mineralne gustoće kostiju prikazani su kao „standardno odstupanje” pomoću T-rezultata i Z-rezultata. T-rezultat se odnosi na vrh koštane mase, izračunava se kao razlika između mineralne gustoće kostiju pacijenata koji se ispituju i one u zdrave mlade odrasle osobe. T-rezultat uspoređuje bolesničku MGK i onu zdravog tridesetogodišnjaka. Vrijednosti se primjenjuju kod žena u postmenopauzi i muškaraca starijih od pedeset godina (9,18). Kriteriji Svjetske zdravstvene organizacije su (6,9):

Tablica 3. Prikaz odnosa T-rezultata i osteoporoze

| KOŠTANA MASA      | T-rezultat         |
|-------------------|--------------------|
| Normalna          | Između +1.0 i -1.0 |
| Osteopenija       | -1.0 i -2.5        |
| Osteoporoza       | -2.5               |
| Teška osteoporoza | -2.5 i prijelom    |



Slika 9. Prikaz DEXA uređaja (Preuzeto sa: <https://www.molholm.dk/en/specialties/dexa-scan-osteoporosis/>)



Z-rezultat uspoređuje se s prosjekom koji odgovara dobi te se obično koristi u slučajevima teške osteoporoze. Definira se kao broj standardnih odstupanja mineralne gustoće kostiju pacijenta od prosječne mineralne gustoće kostiju njihove dobi, spola i etničke pripadnosti. Ova se vrijednost također koristi kod žena u predmenopauzi, muškaraca mlađih od 50 godina i kod djece. Z-vrijednost je najkorisnija kada je broj standardnih odstupanja od normalne veći od 2. U ovakvim slučajevima korisno je razmotriti postojeće bolesti ili tretmane koji mogu pridonijeti osteoporozi, poput glukokortikoidne terapije, hiperparatireoidizma ili alkoholizma (9,18).

Ostale dijagnostičke metode su računalna tomografija i kvantitativni ultrazvuk. Računalna tomografija (CT) mjeri MGK za trabekularnu i kortikalnu kost te izvještava o preciznoj volumetrijskoj mineralnoj gustoći u  $\text{mg}/\text{cm}^3$ . Uz pomoću CT-a moguća je usporedba između trabekularne i kortikalne kosti (18). Prednosti CT-a su mogućnost izvođenja na aksijalnim i perifernim mjestima te izračunavanje iz postojećih CT skeniranja bez izlaganja novim dozama zračenja. Također može se analizirati područje bilo koje veličine ili oblika, isključuje tkivo poput masnoće, mišića i zraka i ne zahtijeva poznavanje pacijentove subpopulacije kako bi se stvorio klinički rezultat (18). Nedostaci CT-a su zahtijevanje velike doze zračenja u usporedbi s DEXA te činjenica da su CT skeneri veliki i skupi (18). Kvantitativni ultrazvuk ima brojne prednosti u procjeni osteoporoze. Modalitet je mali, ne uključuje ionizirajuće zračenje, mjerenja se mogu izvršiti brzo i jednostavno, a cijena uređaja je niska u usporedbi s DEXA i CT uređajima. Kalkaneus je najčešće skeletno mjesto za kvantitativnu procjenu ultrazvuka jer ima visok postotak trabekularne kosti koja se zamjenjuje češće od kortikalne kosti, što pruža rane dokaze metaboličke promjene. Također metoda se može primijeniti na djecu, novorođenčad i nedonošćad, jednako kao i na odrasle (18).

### 1.2.7. *Medikamentozno liječenje*

Cilj medikamentozne terapije kod osoba s osteoporozom je povećati gustoću kostiju kao i smanjiti rizik od nastanka prijeloma. Medikamenti za sprječavanje ili liječenje osteoporoze prepisuju se u situacijama (6,19):

- Niska gustoća kostiju (T-rezultat ispod -2.0)
- Ukoliko postoje drugi čimbenici rizika za osteoporozu ili kod žena u postmenopauzi
- Osobe s MGK, T-rezultatom ispod -1.5 te ako postoje rizični čimbenici kao prethodni prijelom, tjelesna masa manja od 57 kilograma ili pušenje
- Potvrđena dijagnoza osteoporoze
- Kod kontinuiranog gubitka gustoće kostiju ili prijeloma unatoč tomu što su poduzete sve mjere prevencije

Medikamentozni lijekovi dostupni za liječenje osteoporoze spadaju u 2 kategorije: antiresorptivna i anabolička sredstva (19). Lijekovi koji se koriste za liječenje osteoporoze su bisfosfonati, raloksifen, kalcitonin, teriparatid te estrogena i hormonska nadomjesna terapija (6). Svi lijekovi osim teriparatida su antiresorptivna sredstva, a ta sredstva smanjuju resorpciju kosti više nego što potiču stvaranje koštane mase te na taj način suzbijaju njezin gubitak. Anabolička sredstva za razliku od antiresorptivnih sredstava potiču stvaranje koštane mase više nego što smanjuju resorpciju kosti (19). Estrogenska i hormonska nadomjesna terapija je povučena za liječenje osteoporoze zbog opasnosti kod njene dugotrajne uporabe, no njena upotreba se odobrava za prevenciju osteoporoze kod određenih žena u postmenopauzi (6,19). Također antiresorptivna terapija smanjuje rizik od prijeloma kralježaka za 30 % do 50 % (19).

Bisfosfonati su antiresorptivni lijekovi koji blokiraju resorpciju kosti inhibirajući aktivnost osteoklasta na koštanu površinu te tako usporavaju gubitak koštane gustoće i povećavaju udio minerala u kostima čineći ih jačima (6,19). Također su najmoćnija antiresorptivna sredstva koja se koriste za liječenje i prevenciju osteoporoze (19). Razlikujemo 3 bisfosfonata: alendronat, risedronat i ibandronat. Oni smanjuju rizik od nastanka novih prijeloma kralježnice za 50 % do 60 % kod žena s postmenopauzalnom osteoporozom ili osteopenijom (6). Često se propisuju ženama u postmenopauzi te su često prvi izbor za liječenje muškaraca s osteoporozom. Bisfosfonati su kontraindicirani kod osoba s hipokalcemijom, preosjetljivošću na bisfosfonate i bubrežnom insuficijencijom (19).

Raloksifen je selektivni modulator receptora estrogena. Ovi sintetski spojevi oponašaju neke od korisnih učinaka estrogena izbjegavajući neke, ali ne sve, njegove štetne učinke. Raloksifen djeluje ili aktiviranjem ili inhibiranjem receptora estrogena u tkivu koji imaju ove receptore poput kostiju i tkiva dojke (6). Raloksifen se veže na receptore estrogena u koštanim stanicama, što onda može uzrokovati povećanje gustoće kostiju na isti način kao što to čini i estrogen. Smanjuje prijelome kralježaka za oko 50 % (6,19). Prednosti raloksifena su što potencijalno može smanjiti rizik od nastanka karcinoma dojke i prevenciju kardiovaskularnih bolesti (19). Primjenjuje se u dozi od 60 miligrama dnevno. Štetni učinci su povećani rizik od venske tromboembolije te je kontraindiciran u osoba s pozitivnim obiteljskim anamnezama krvnih ugrušaka. Ne preporučuje se ženama koje su istodobno na hormonskoj nadomjesnoj terapiji (19).

Kalcitonin je hormon koji proizvodi štitnjača, a može pomoći u reguliranju količine kalcija koja cirkulira u krvotoku (6). Inhibira resorpciju kostiju pomoću osteoklasta te na taj način sprječava gubitak koštane mase i prijelome kralježaka. Smanjuje rizik od prijeloma kralježaka za 36 % te može ublažiti bol povezanu s akutnim i subakutnim prijelomima kralježaka (6,19). Kalcitonin dolazi u dva oblika. Može se koristiti ubrizgavanjem ili kao sprej za nos koji je i najčešći oblik korištenja ovog lijeka. Kontraindikacija je preosjetljivost na lijek, a štetni učinak je pojava rinitisa kod oko 12 % bolesnika (6).

Teriparatid je izveden iz oblika PTH. Djeluje tako što stimulira stanice osteoblasta te na taj način povećava izgradnju kostiju. Primjenjuje se kod žena u postmenopauzi s teškim gubitkom koštane gustoće te za liječenje hipogonadne ili primarne osteoporoze kod muškaraca s visokim rizikom za prijelom (19). Povećava gustoću kostiju čime se smanjuju prijelomi kralježaka za 65 %. Teriparatid se primjenjuje kao subkutana injekcija jednom dnevno u trajanju od najviše 2 godine. Može izazvati mučninu, vrtoglavicu, grčeve u nogama te artralgijske.

Hormonska nadomjesna terapija (HNT) nadopunjuje prirodni estrogen koje tijelo više ne proizvodi u menopauzi. HNT približno udvostručuje količinu estrogena u tijelu nakon menopauze te ublažava simptome menopauze (6). Još jedno djelovanje HRT je učinkovito smanjenje oštećenja kostiju te može rezultirati povećanjem gustoće kostiju lumbalnih kralježaka od 5 do 6 % tijekom 1 do 3 godine korištenja (6). Štetni utjecaj terapije estrogena je povezani povećani rizik od moždanog udara i venske tromboembolije kao i povećanje rizika od nastanka karcinoma dojke ukoliko se terapija koristi kombinirana s progesteronom. HRT se koristi za sprječavanje, ali ne i za liječenje osteoporoze (6,19).

### 1.2.8. Nemedikamentozno liječenje

#### Prevenција i edukacija

Za prevenciju osteoporoze ili liječenje ključan cilj je održati zdravlje kostiju kako bi se osigurao nizak rizik od nastanka prijeloma. Također su bitni edukacija i razumijevanje oboljele osobe o svom stanju. Ovo znanje pomaže da se koordiniraju ključne strategije povezane s čimbenicima poput prehrane, tjelovježbe i lijekova u praktičan i ostvariv plan. Važno je osmisлити plan prevencije ili liječenja koji mora biti individualan (6). Dobar plan može znatno smanjiti rizik od nastanka osteoporoze, a idealno je da se s prevencijom krene već u djetinjstvu te da se nastavlja tijekom cijelog života. Naime, kako je već prije spomenuto, što se više koštane mase stekne tijekom ranih godina, to je manja vjerojatnost da će se kasnije razviti osteoporoza (6). Uspješan plan za prevenciju ili liječenje osteoporoze sastoji se od nekoliko elemenata koji doprinose zdravlju kostiju. Ti elementi su: pravilna prehrana koja uključuje adekvatan unos kalcija i vitamina D, redovita tjelesna aktivnost, zdravi životni stil tj. zdrave navike i ponašanje, dobra postura te korištenje odgovarajućih lijekova. Upravo ti elementi su važni pri prevenciji ili u kontroliranju osteoporoze, a važnu i ključnu ulogu ima i edukacija pacijenta. Važno je educirati pacijenta o pravilnoj prehrani te ponašanju. Naime, pušenje i alkohol negativno utječu na povećanje koštane mase. Žene koje puše imaju nižu razinu estrogena u usporedbi s onima koje ne puše, također imaju veće šanse da prije odu u menopauzu, a obično su i gracilne konstitucije. Svi ti čimbenici povećavaju rizik od nastanka osteoporoze (6). Nadalje, unos alkohola više od dva pića dnevno za muškarce i jednog pića dnevno za žene, tijekom duljeg vremenskog perioda, može ubrzati gubljenje koštane mase te smanjiti sposobnost tijela da apsorbira kalcij. Alkohol može utjecati i na hormone koji reguliraju razinu kalcija u tijelu i smanjuju stvaranje nove kosti, a uz to češćiji su prijelomi, zbog povećanog rizika od pada (6). Stoga možemo zaključiti da je važno odbaciti takve loše životne navike te da je bitno educirati pacijenta o lošim utjecajima pušenja i alkohola. Važnu ulogu ima i pravilna prehrana, točnije adekvatan unos kalcija i vitamina D. Bitni su hranjivi sastojci za maksimiziranje i očuvanje koštane mase. Adekvatan unos kalcija i vitamina D smanjuje stopu gubitka koštane mase te smanjuje rizik od nastanka prijelomi kosti (6). Vitamin D važan je zbog apsorpcije kalcija, a samim time pridonosi zdravlju kostiju, mišićnoj sposobnosti, ravnoteži i smanjenju rizika od pada (20). Prehrana bogata mliječnim proizvodima, voćem i povrćem s niskim udjelom masti osigurava kalcij kao i ostale hranjive tvari koje su potrebne za dobro zdravlje (6,20).

Redovita tjelesna aktivnost ključna je komponenta plana prevencije i liječenja osteoporoze. Tjelesna aktivnost u mlađoj dobi pomaže u postizanju „vrha” koštane mase, a u odrasloj dobi pomoći će u usporavanju gubitka koštane mase, u održavanju dobre posture i jačanju kardiovaskularnog sustava (6). Uz to poboljšava ravnotežu, koordinaciju i snagu mišića, a sve to smanjuje rizik od pada i nastanka prijelomi kosti. Vježbanje stoga uvelike pozitivno utječe na koštanu masu i na rizike osteoporoze. Vježbanje može uključivati vježbe s utezima ili otporom, ples, sport ili samo hodanje. Fokus vježbi je na jačanju mišića leđa i poboljšanju posture kao i vježbe koordinacije i ravnoteže. Dobra postura sprječava rizik od pada te ublažava bolove koji nastaju zbog mišića, kostiju i ligamenata (6).

Važno je istaknuti da svi elementi pomažu u održavanju čvrstoće kostiju i izbjegavanju prijeloma, ali niti jedan element pojedinačno nije sam po sebi dovoljan za prevenciju ili liječenje. Najbolje djelovanje je u kombinaciji s ostalima.

#### *1.2.9. Kineziterapijski postupci*

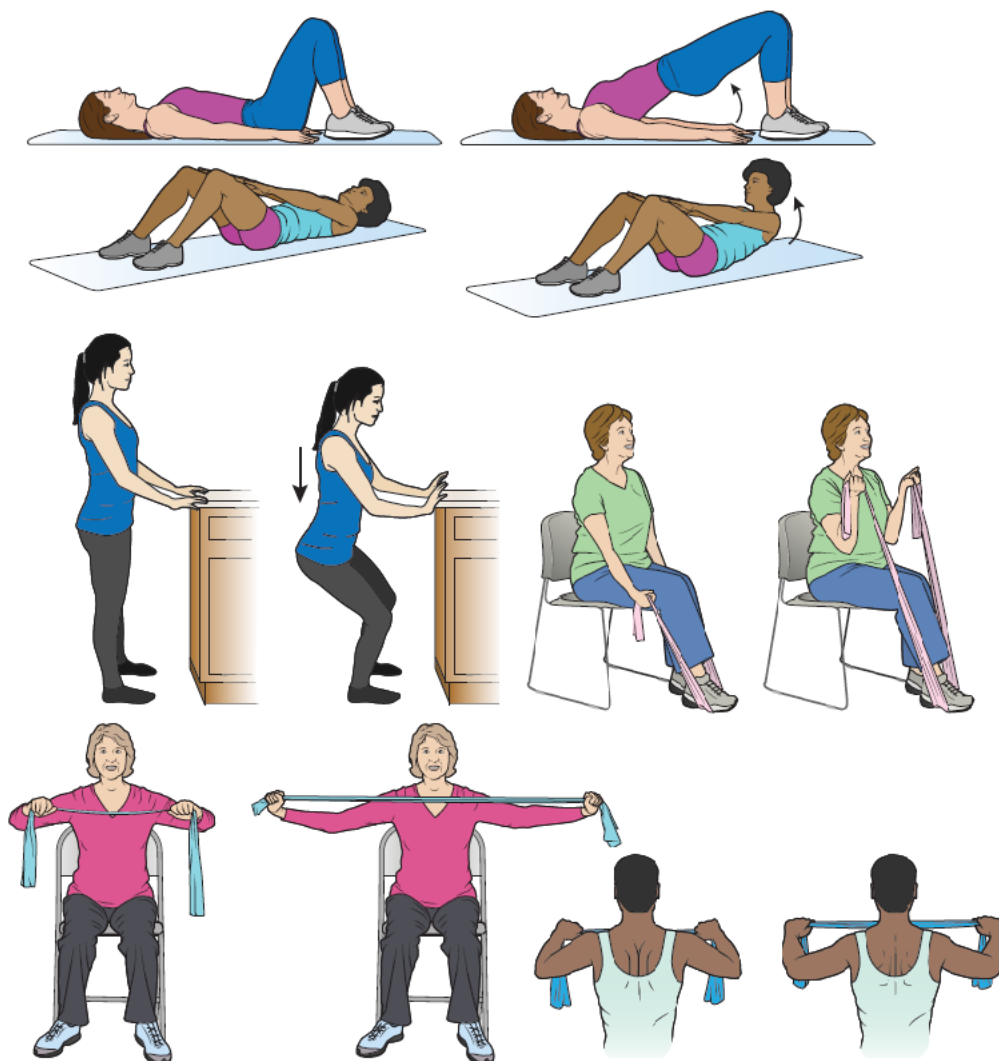
Kao što je i prije navedeno vježbanje ima ključnu ulogu u prevenciji i liječenju osteoporoze. Fokus vježbi treba biti na vježbama s opterećenjem i jačanje mišića kao i na vježbama disanja, fleksibilnosti, balansa i koordinacije, koje će smanjiti rizik od pada, poboljšati snagu, držanje i ravnotežu (6,20). Prednosti vježbanja su (6):

- Povećanje snage mišića
- Poboljšanje ravnoteže
- Smanjenje rizika od prijeloma i pada
- Održavanje ili poboljšanje držanja
- Ublažavanje ili smanjenje boli

Fizikalna medicina i rehabilitacija mogu smanjiti invalidnost, poboljšati tjelesnu funkciju i smanjiti rizik od naknadnih padova kod pacijenata s osteoporozom. Također utjecati će i na poboljšanje funkcioniranja kod svakodnevnih aktivnosti (20).

## Vježbe snage

Vježbe snage uključuju upotrebu utega, težinu vlastitog tijela i drugih pomagala koji će ojačati glavne mišiće skupine, posebno mišiće kralježnice koji su važni za držanje. Nadalje, vježbe snage mogu pomoći u održavanju koštane mase (6,12,22). Bitno je napomenuti da vježbe trebaju biti prilagođene funkcionalnim sposobnostima osobe te je važno procijeniti toleranciju osobe, posebice ako je prisutna bol. Fokus vježbi je na jačanju mišića fleksora i ekstenzora trupa kao i na jačanju mišića natkoljenice, zdjelice i ramenog obruča (6). Vježbe je moguće izvoditi u ležećem položaju na leđima, sjedeći, na boku ili stojeći.



Slika 10. Prikaz primjera vježbi snage (Preuzeto sa: <https://www.mskcc.org/cancer-care/patient-education/general-exercise-level-2>)

## **Aerobne vježbe**

Aerobne vježbe su aktivnosti pri kojima se uključuju velike skupine mišića, a uz to povećavaju disanje i rad srca, što rezultira poboljšanjem respiratornog i kardiovaskularnog sustava te povećavaju i izdržljivost (6). Ova vrsta vježbanja djeluje izravno na kosti u nogama, kukovima i donjoj kralježnici te na taj način usporavaju gubitak koštane mase (6). Primjeri aktivnosti su hodanje, plivanje, vožnja bicikla, ples i vrtlarstvo. Najbolji tip vježbe kod osoba oboljelih od osteoporoze je hodanje koje poboljšava ravnotežu i koordinaciju, ali dovodi i do smanjenja rizika od padova (6).

## **Vježbe disanja**

Vježbe disanja potrebno je provesti prije početka drugih vježbi ili aktivnosti. Važne su zbog njihovih pozitivnih učinaka, a to su: smanjenje krvnog tlaka, povećana dostupnost kisika, smanjenje opterećenja srca kao i poboljšanje sna i negativnih emocionalnih stanja poput anksioznosti i depresije. One dovode do brže hipertrofije mišića te odgađaju njihov zamor. Svaka vježba započinje dubokim udahom na nos, zatim se dah zadrži nekoliko sekundi te se polako izdiše na usta. Važno je napomenuti da izdah traje dvostruko duže od udaha te se vježba ponavlja 6 do 8 puta s pauzom koja je dvostruko duža (21).

## **Vježbe fleksibilnosti**

Vježbe istezanja povećavaju fleksibilnost koja je važna jer sprječava ozljede mišića, a dovodi i do relaksacije muskulature. Vježbe istezanja izvode se na kraju treninga ili vježbi. Važno je da se izvode polako i kontrolirano (6). Istezanje je potrebno zadržati 10 do 30 sekundi.

## **Vježbe balansa i koordinacije**

Vježbe balansa i koordinacije važne su zbog prevencije pada koja je posebno bitna za osobe s osteoporozom (23). Kao što procesom starenja dolazi do gubitka mišićne mase i snage, tako dolazi i do gubitka ravnoteže, a samim time i do povećane mogućnosti od pada, prijeloma i drugih ozljeda (6,21). To mogu biti jednostavne vježbe poput stajanja na jednoj nozi ili vježbi na pilates lopti, ali i vježbe poput tai chi (6). One će dovesti do poboljšanja ravnoteže i koordinacije.

## 2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja je istražiti i pokazati učestalost komorbiditeta kod žena oboljelih od osteoporoze.

Na temelju navedenog cilja istraživanja, postavljena je sljedeća hipoteza:

**Hipoteza:** Većina žena koje imaju osteoporozu imaju i neku drugu bolest.



### **3. ISPITANICI I METODE**

#### *3.1. Ispitanici*

U ovom istraživanju sudjelovalo je 25 žena koje boluju od osteoporoze. Ispitanice su s područja Primorsko-goranske županije. Najmanja dob ispitanice oboljele od osteoporoze je 51 godina, dok najstarija ispitanica ima 85 godina. Samo jedna žena ima menstruaciju dok ostalih 24 nema, a od 25 žena samo jedna uzima hormonalnu terapiju.

#### *3.2. Metode*

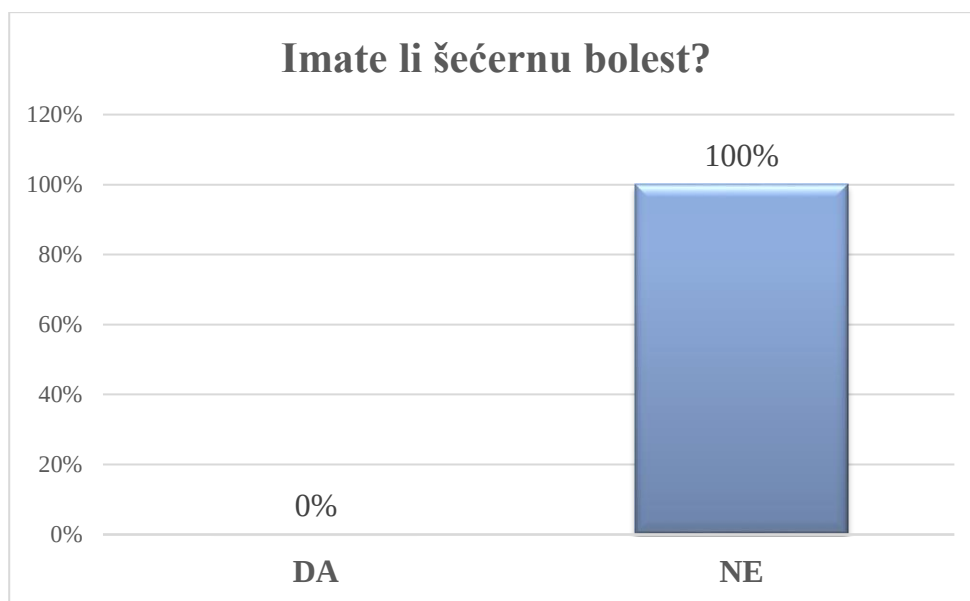
Metoda istraživanja je online anketa, provedena u svibnju i lipnju 2020. godine (Prilog B). Ispitivanje je anonimno te su ispitanice informirane o provedbi ankete. Prva pitanja u anketi odnose se na opća pitanja i o zdravstvenom stanju žena, primjerice dob, visina i težina te dijagnoza. Nadalje, pitanja se odnose na prisutnost nekih drugih bolesti koje su povezane s osteoporozom kao što su: dijabetes, bolesti štitnjače, autoimune bolesti, kronična bolest jetre, crijeva i bubrega te maligne bolesti. Zatim se ispituje imaju li neku bolest koja uzrokuje osteoporozu kao što je anorexia nervosa ili poremećaj u radu hipofize. Također se ispituje da li su žene imale prijelom kostiju, jesu li duže vrijeme bile nepokretne, koje lijekove uzimaju te vježbaju li.

Anketiranje je provedeno u svrhu prikupljanja i utvrđivanja podataka pomoću kojih se ispituje učestalost komorbiditeta kod žena oboljelih od osteoporoze. Ti podatci bit će iskorišteni za statističku analizu i usporedbu rezultata sa sličnim istraživanjima provedenim nad većom populacijom.

#### 4. REZULTATI

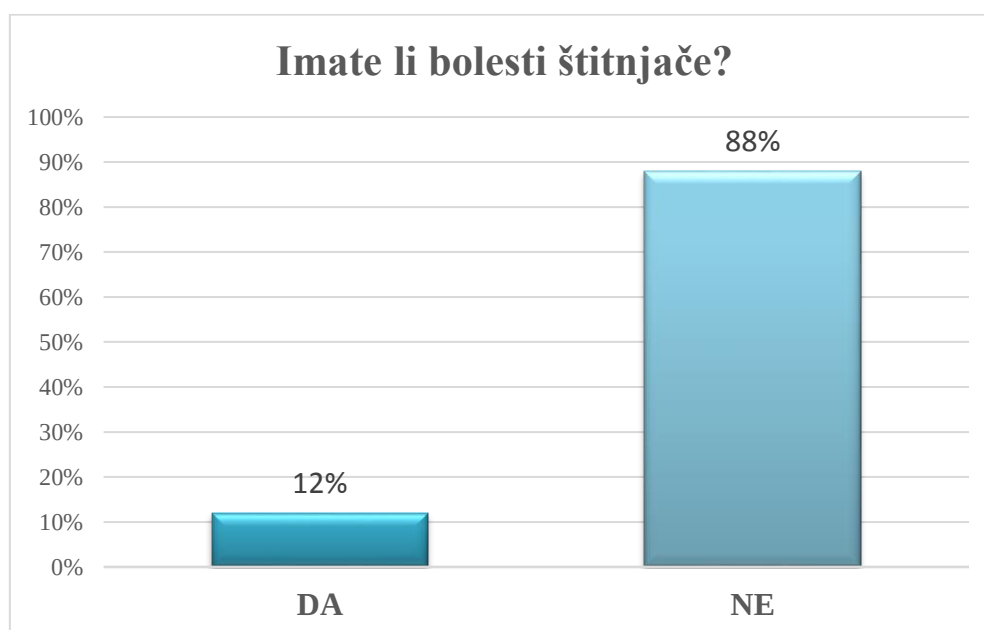
U istraživanju je sudjelovalo 25 žena oboljelih od osteoporoze u dobi od 51 do 85 godine. Prosječna dob ispitanica je 67,52 godine. Prosječna visina ispitanica iznosi 167,26 cm, a prosječna težina 74,76 kg.

Na pitanje „Imate li šećernu bolest?“ sve ispitanice, točnije 100 % njih, odgovorilo je da nemaju šećernu bolest.



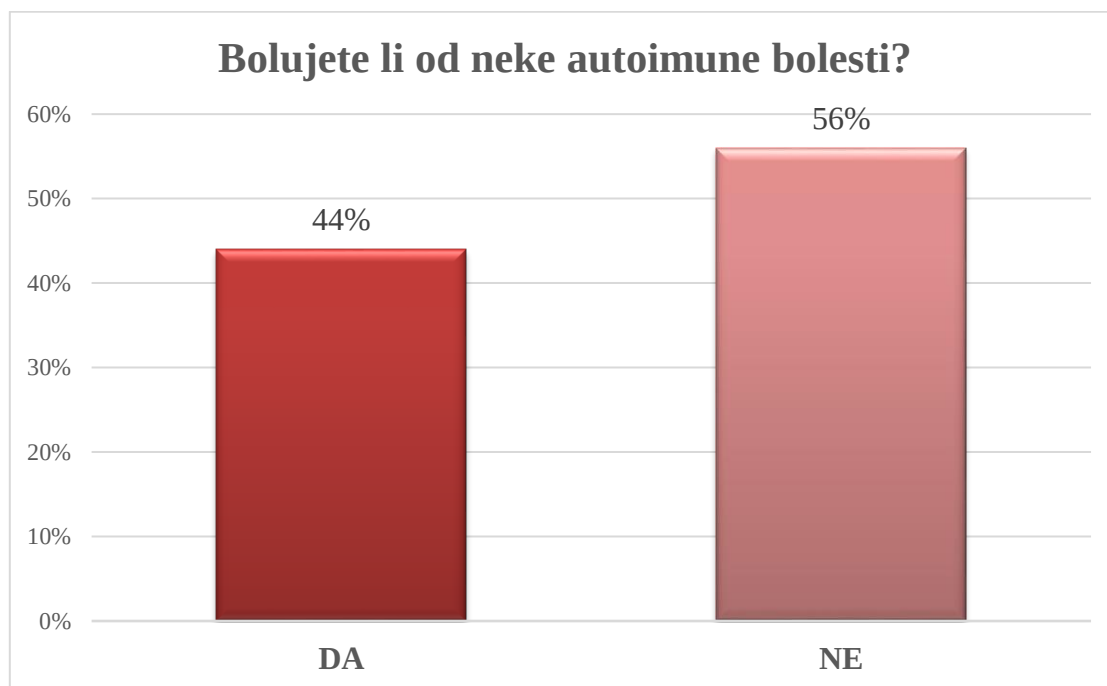
Slika 11. Grafički prikaz rezultata na pitanje „Imate li šećernu bolest?“

Na pitanje imaju li bolesti štitnjače, 88 % ili 22 ispitanice odgovorile su da nemaju bolesti štitnjače, dok su 12 % ili 3 ispitanice odgovorile da imaju.



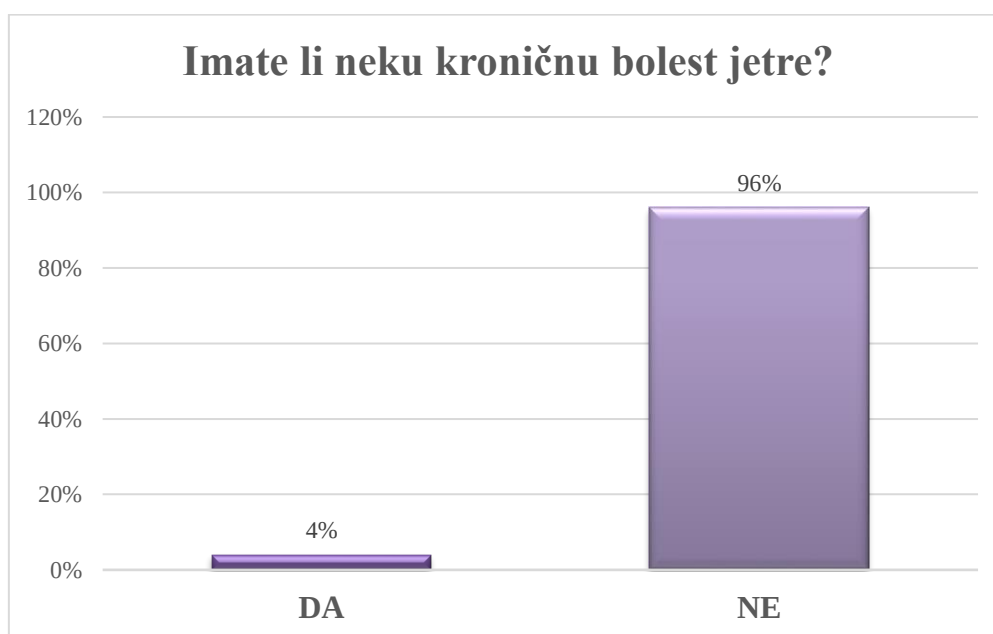
Slika 12. Grafički prikaz rezultata na pitanje „Imate li bolesti štitnjače?“

Rezultati u istraživanju na pitanje „Bolujete li od neke autoimune bolesti?“, prikazuju da 44 % (11) ispitanica boluje od autoimune bolesti, dok 56 % (14) ispitanica ne boluje.



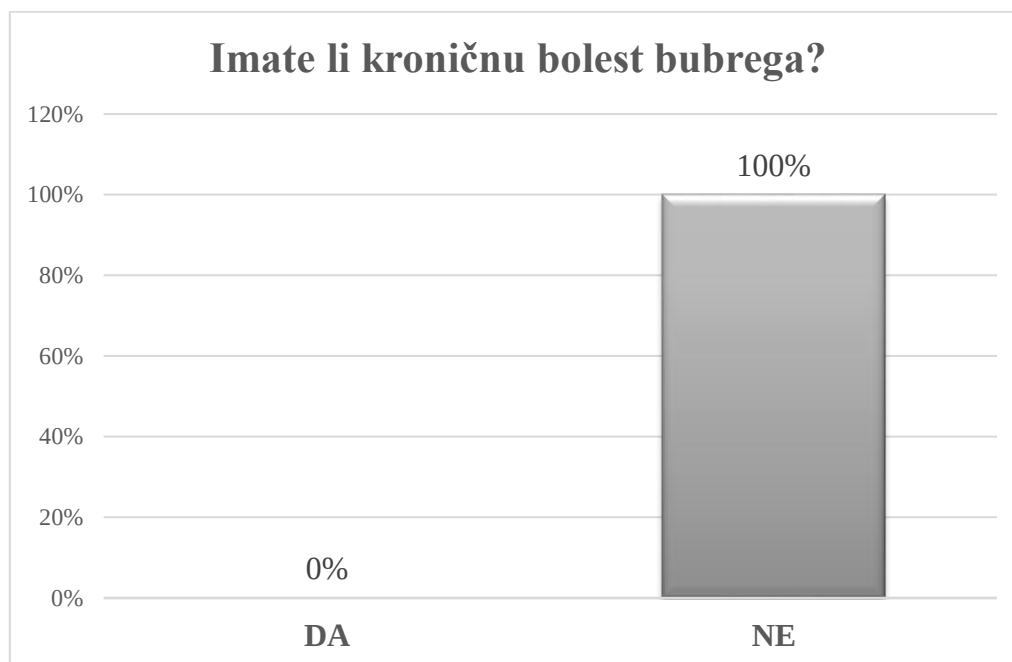
Slika 13. Grafički prikaz rezultata na pitanje „Bolujete li od neke autoimune bolesti?“

Analizom odgovora na pitanje boluju li od neke kronične bolesti jetre, grafikonom je prikazano da samo 4 % ili točnije jedna ispitanica boluje od kronične bolesti jetre, dok je 96 % ispitanica odgovorilo da ne boluje.



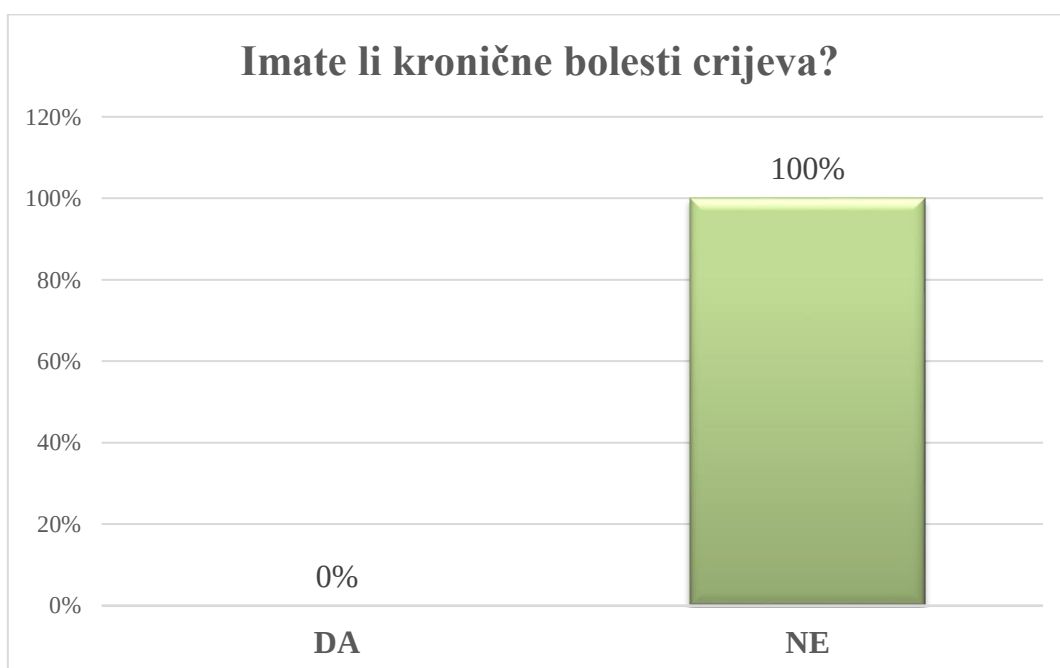
Slika 14. Grafički prikaz rezultata na pitanje „Imate li neku kroničnu bolest jetre?“

Na pitanje imaju li kronične bolesti bubrega, sve ispitanice su odgovorile da nemaju, točnije 100 % je odgovorilo da nemaju kroničnu bolest bubrega.



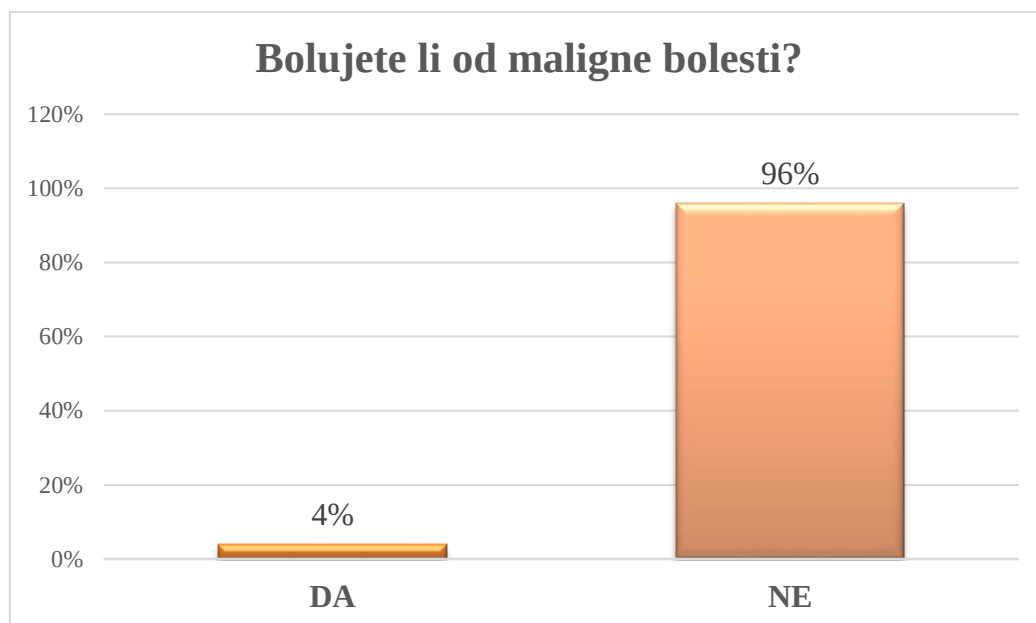
Slika 15. Grafički prikaz rezultata na pitanje „Imate li kroničnu bolest bubrega?“

Sve ispitanice su na pitanje „Imate li kronične bolesti crijeva?“ odgovorile da nemaju kronične bolesti crijeva.



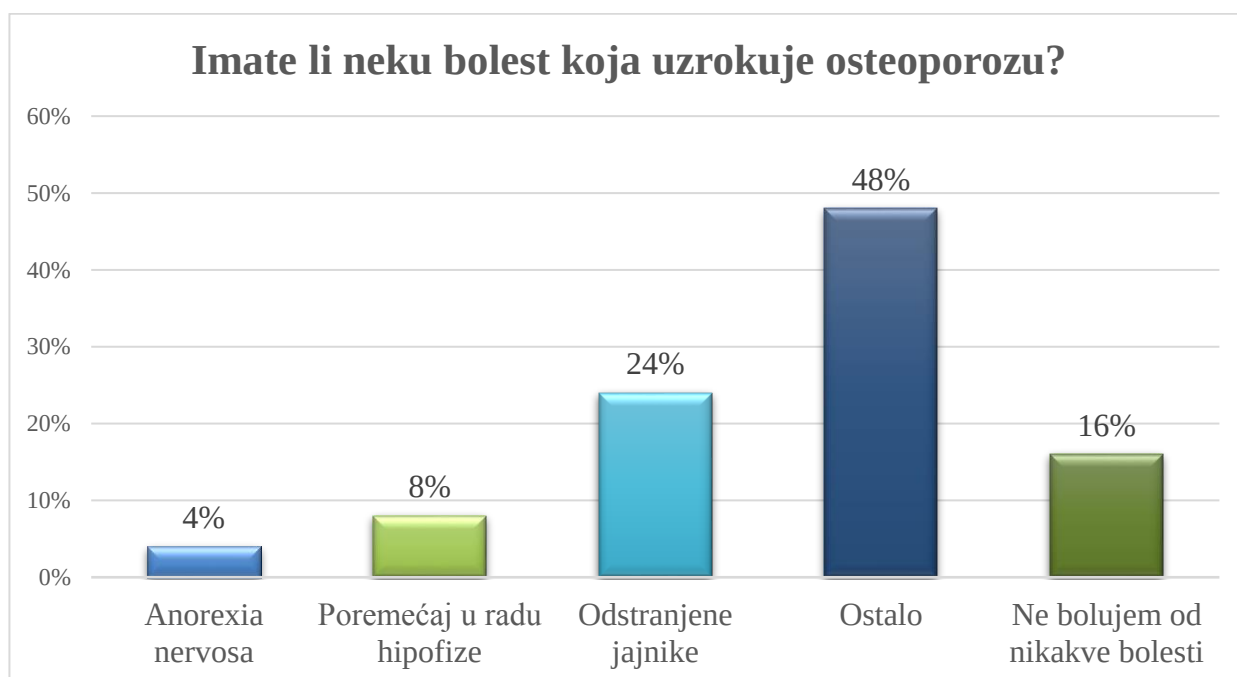
Slika 16. Grafički prikaz rezultata na pitanje „Imate li kronične bolesti crijeva?“

Većina ispitanica, odnosno njih 24, je na pitanje „Bolujete li od maligne bolesti?“ odgovorilo da ne boluju od maligne bolesti, dok je jedna ispitanica odgovorila da boluje.



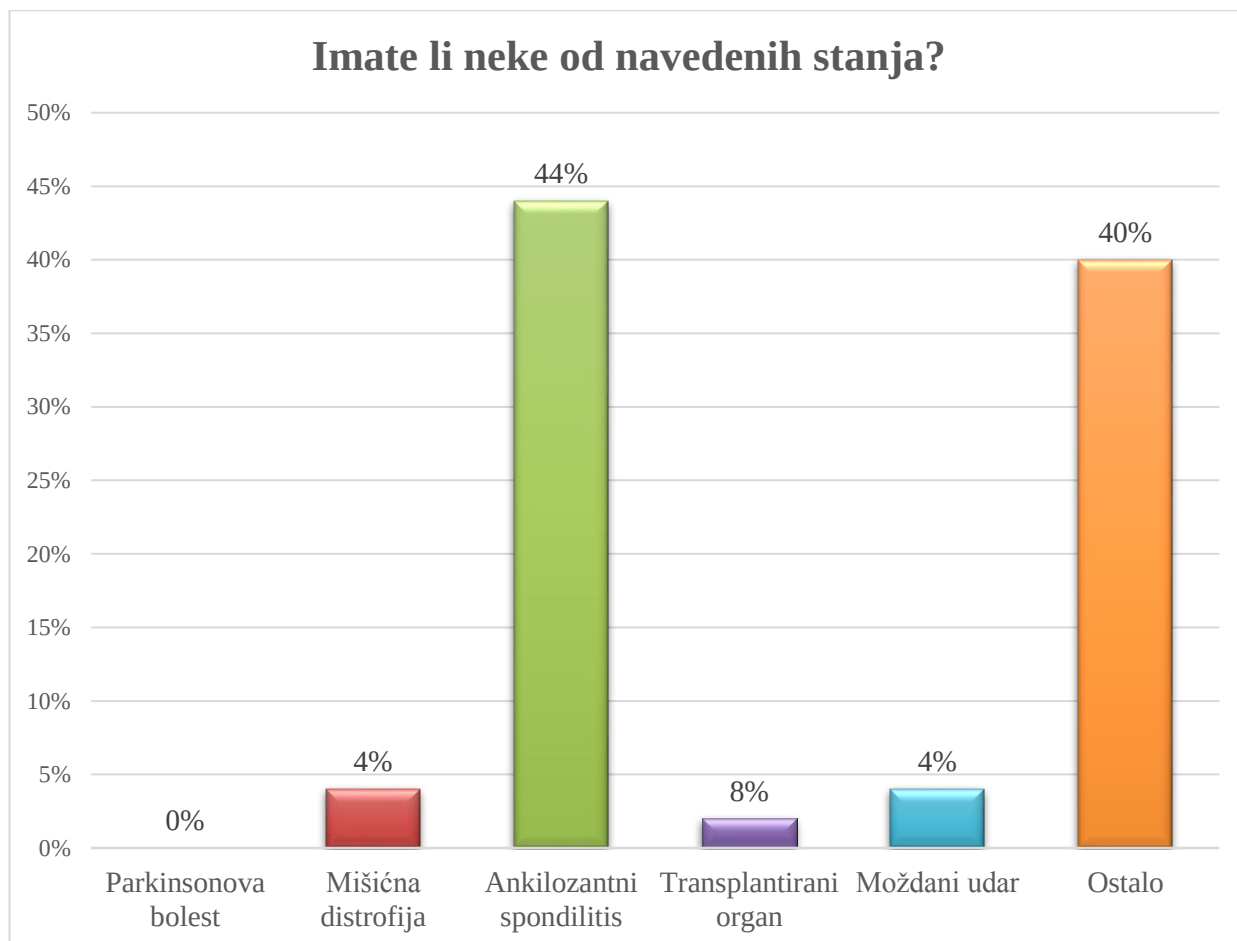
Slika 17. Grafički prikaz rezultata na pitanje „Bolujete li od neke maligne bolesti?“

Na grafikonu na slici 18. nalaze se rezultati pitanja imaju li ispitanice neku bolest koja uzrokuje osteoporozu. Iz navedenog grafikona vidljivo je da 1 ispitanica boluje od anorexia nervose, 2 ispitanice imaju poremećaj u radu hipofize, a 6 ispitanica imaju odstranjene jajnike. Ostalih 16 tj. 64 % ispitanica odgovorilo je da ili ne boluju od bolesti ili je uzrok neka druga bolest.



Slika 18. Grafički prikaz rezultata vezan uz osteoporozu i bolesti

Slika 19. prikazuje rezultate na pitanje „Imate li neke od navedenih stanja?“. Iz grafikona je vidljivo da 44 % (11) ispitanica ima ankilozantni spondilitis, 4 % (1) ispitanica ima mišićnu distrofiju, 8 % (2) ispitanica imaju transplantirani organ, 4 % ispitanica imalo je moždani udar, a 40 % (10) ispitanica ima neka druga stanja. Također vidljivo je da ni jedna ispitanica ne boluje od Parkinsonove bolesti.



Slika 19. Grafički prikaz rezultata na pitanje „Imate li neke od navedenih stanja?“

## 5. RASPRAVA

U istraživanju je sudjelovalo 25 žena oboljelih od osteoporoze, a cilj je bio istražiti i prikazati učestalost komorbiditeta. Na temelju dobivenih podataka moguće je donijeti zaključak i potvrditi hipotezu ovog rada. Rezultati su pokazali da većina žena uz osteoporozu ima i prisutnost komorbiditeta. Glavni nedostatak ovog istraživanja je mali broj ispitanika te činjenica da je istraživanje provedeno samo na ženskom spolu kao i da se istraživanje provodilo online. Na taj način se gube neki faktori koji su se bolje mogli razriješiti ukoliko bi istraživanje bilo provedeno u kontaktu s ispitanicima.

Postoje mnoga objavljena istraživanja na PubMed-u na sličnu ili istu temu ovog rada, a neke od njih je i važno spomenuti. Na taj način moguće je usporediti rezultate njihovih istraživanja i rezultate ovog rada. Valja spomenuti istraživanje Puth i sur. (2018.) „Prevalence and comorbidity of osteoporosis - a cross-sectional analysis on 10,660 adults aged 50 years and older in Germany“ koji spominju važnost poznavanja komorbiditeta i njihovu povezanost s osteoporozom. Analiza njihovog rada temeljila se na nacionalnom telefonskom istraživanju „Njemačko ažuriranje zdravlja“ provedenom u 2012./2013. „Njemačko ažuriranje zdravlja“ pruža podatke o samoobjavljenim bolestima i sociodemografskim karakteristikama za gotovo 20.000 odraslih, a za ispitivanje povezanosti između osteoporoze, spola i drugih bolesti korištena je deskriptivna statistička analiza te višestruka logistička regresija. Rezultati istraživanja prikazuju da su komorbiditeti vrlo česti kod odraslih osoba s osteoporozom te u istraživanju navode da više od 95 % odraslih osoba s osteoporozom ima najmanje jednu koegzistirajuću bolest. Također u njihovom istraživanju se mogu naći rezultati učestalosti dijabetesa i malignih bolesti kod osteoporoze. Postotak dijabetesa je iznosio 13,7 %, a postotak malignih bolesti 12,2 % (24). U ovom radu postotak dijabetesa iznosio je 0 %, dok je postotak malignih bolesti 4 %.

Potrebno je istaknuti i istraživanje O'Malley i sur. (2014.) „Multimorbidity in Women With and Without Osteoporosis: Results From a Large US Retrospective Cohort Study 2004-2009“ u kojem je potvrđeno da je sveukupni broj komorbiditeta veći kod žena s osteoporozom nego u kontrolnoj skupini. Metoda kojom se istraživanje provelo je pomoću elektroničkih zdravstvenih kartona iz integriranog zdravstvenog sustava gdje su identificirali 22.414 žena u dobi od 55. do 89. godine s osteoporozom te isti broj žena bez osteoporoze. Rezultati istraživanja pokazali su da žene s osteoporozom imaju značajno više komorbiditeta nego žene bez osteoporoze. Od rezultata o učestalosti komorbiditeta kod žena oboljelih od osteoporoze valja spomenuti da učestalost bolesti štitnjače u njihovom istraživanju iznosi 7,16 %. Nadalje, postotak autoimunih

bolesti njihovog istraživanja iznosi 2,12 %, postotak kronične bolesti jetre iznosi 1,4 %. Zatim postotak za kronične bolesti bubrega iznosi 8,77 %, za kronične bolesti crijeva 2,6 %, za Parkinsonovu bolest 0,62 %, moždani udar 2,9 % (25). Rezultati ovog istraživanja za iste bolesti su: bolesti štitnjače 12 %, autoimune bolesti 44 %, kronične bolesti jetre 4 %, kronične bolesti bubrega i kronične bolesti crijeva 0 %, moždani udar 4 % i Parkinsonova bolest 0 %.

U istraživanju Winston i sur. (2008.) „Screening for Osteoporosis in Anorexia Nervosa: Prevalence and Predictors of Reduced Bone Mineral Density“ ispitala se prevalencija osteoporoze i osteopenije kod 59 pacijenata s poviješću anorexie nervose. Metoda kojom se potvrđivala osteoporoza ili osteopenija je DEXA, a rezultati su pokazali da je osteoporoza utvrđena u 18 bolesnika (31 %), a osteopenija u 30 (51 %) (26). U ovom istraživanju samo jedna ispitanica je navela da boluje anorexie nervose i osteoporoze, točnije navela je da je anorexia nervosa dovela do nastanka osteoporoze. Stoga se istraživanjem Winston i sur. kao i ovim istraživanjem može zaključiti da anorexia nervosa može uzrokovati osteoporozu.

Nadalje, u istraživanju Aitken i sur. (1973.) „Osteoporosis after Oophorectomy for Non-malignant Disease in Premenopausal Women“ spominje se kako odstranjenje jajnika utječe na razvoj osteoporoze. Istraživanje se provodilo na 258 žena. Rezultati istraživanja otkrili su da je ooforektomija prije dobi od 45 godina povezana sa značajno povećanom prevalencijom osteoporoze unutar tri do šest godina nakon operacije, čime se potvrđuje glavna uloga u gubitku funkcije jajnika u razvoju postmenopauze. U ovom istraživanju 6 ispitanica (24 %) navele su da su odstranile jajnike te se stoga može zaključiti da odstranjenje jajnika dovodi do povećanog rizika od nastanka osteoporoze (27).

U istraživanju Lan i sur. (2015.) „Current Status of Research on Osteoporosis after Solid Organ Transplantation: Pathogenesis and Management“ govori se o komplikacijama koje nastaju nakon transplantacije organa. Navodi se da je patogeneza osteoporoze kod primatelja transplantacije složena i multifaktorijalna te se može odnositi na pojačanu resorpciju kosti, smanjenu formaciju kostiju ili oboje. Navodi se da su za nastanak osteoporoze odgovorni glavni postojeći metabolički poremećaji i upotreba imunosupresivnih sredstva, a gubitak koštane mase javlja se u prvih 6 do 12 mjeseci. Također se navodi da rizik od nastanka osteoporoze nakon transplantacije organa iznosi 5,14 %, a najveći rizik od osteoporoze zabilježen je kod primatelja transplantacije pluća (28). U ovom istraživanju 8 % ispitanica navelo je da im je transplantiran organ.



Istraživanje Tian i sur. (2014.) „Age-specific prevalence of osteoporosis and frequency of poor bone health indices in Duchenne Muscular Dystrophy“ navodi kako je osteoporoza glavni problem kod mišićne distrofije zbog dugotrajne terapije glukokortikoidima i nepokretnosti. Ispitivana je dobna učestalost osteoporoze kod bolesnika s mišićnom distrofijom liječenih glukokortikoidima koji su zabilježeni između siječnja 2005. i srpnja 2012. u dječjoj bolnici u Cincinnatiju. U istraživanju je sudjelovalo 408 bolesnika u dobi od 3. do 19. godina. Rezultati su pokazali da se prevalencija prijelomi povećavala s godinama, a samim time i rizik od nastanka osteoporoze koja se često pojavljuje kod bolesnika s mišićnom distrofijom (29). U ovom istraživanju samo jedna ispitanica navela je da boluje od mišićne distrofije te se može zaključiti da je razlog nastanka osteoporoze povezan s primarnom bolesti.

## 6. ZAKLJUČAK

Ovim istraživanjem, temeljem literature, prikupljenih podataka anketom i dobivenih rezultata može se zaključiti da većina žena s osteoporozom ima i neke komorbiditete. Za bolje i validne statističke rezultate neophodno je u istraživanje uključiti što veći broj ispitanika. Mali broj ispitanika lako dovodi do rezultata koji nisu statistički signifikantni te se mogu povezati uz slučajnost. U ovom istraživanju to je vidljivo u velikoj varijanci između dobivenih rezultata i sličnih istraživanja napravljenim nad punom većom populacijom. Kako bismo dobili točnije podatke za cijelu populaciju bilo bi poželjno u istraživanje uključiti i muškarce.

Za prevenciju i liječenje osteoporoze ključna su: edukacija, tjelesna aktivnost i poznavanje rizičnih čimbenika i komorbiditeta koji mogu doprinijeti nastanku osteoporoze. Od velike je važnosti spoznaja komorbiditeta koji mogu posljedično uzrokovati osteoporozi te onih koji su najčešće povezani s osteoporozom. Poznavanje navedenog će uvelike pomoći u liječenju i sprječavanju osteoporoze.

## 7. SAŽETAK I KLJUČNE RIJEČI HRVATSKI

Osteoporoza je sistemska bolest koštanog sustava, karakterizirana smanjenom gustoćom kosti i mikroarhitekturnim propadanjem koštanog tkiva s posljedičnim povećanjem krhkosti kostiju i osjetljivosti na prijelome. Osteoporoza je najčešća bolest koja pogađa koštani sustav te postaje sve veći problem današnjice. Nastaje zbog mnogo faktora: procesa starenja, bolesti, primjene lijekova koji ubrzavaju koštani proces. Razlikujemo dvije glavne vrste osteoporoze: primarnu i sekundarnu. Zbog procjene kako preko 200 milijuna ljudi u cijelim svijetu boluje od osteoporoze, može se zaključiti da ona postaje glavni javnozdravstveni problem u svijetu. Za prevenciju i liječenje osteoporoze ključni elementi su: pravilna prehrana, edukacija, tjelesna aktivnost i zdravi životni stil.

Cilj istraživanja je bio istražiti i pokazati učestalost komorbiditeta kod žena oboljelih od osteoporoze. U njemu je sudjelovalo 25 žena s dijagnosticiranom osteoporozom, prosječne dobi 67,52 godine. Istraživanje se provelo putem online ankete u svibnju i lipnju 2020. godine. Anketa je korištena u svrhu prikupljanja podataka o učestalosti komorbiditeta kod žena oboljelih od osteoporoze. Rezultati ukazuju da većina žena uz osteoporozu imaju i komorbiditet.

**KLJUČNE RIJEČI:** osteoporoza, koštana masa, komorbiditeti, tjelesna aktivnost, menopauza

## **8. SAŽETAK I KLJUČNE RIJEČI NA ENGLESKOM JEZIKU**

Osteoporosis is a systemic disease of the skeletal system, characterized by reduced bone density and microarchitectural deterioration of bone tissue with consequent association of brittle bones and sensitivity to fractures. Osteoporosis is the most common disease that affects the skeletal system and is becoming a growing problem today. It occurs due to many factors, due to the aging process, disease and the use of drugs that accelerate the bone process. We distinguish two main types of osteoporosis, primary and secondary osteoporosis. It is becoming a major public health problem in the world due to the fact that they have declared that over 200 million people worldwide are osteoporotic. For the prevention and treatment of osteoporosis, the key elements are proper nutrition, education, physical activity and a healthy lifestyle.

The aim of the study was to investigate and show the incidence of comorbidities in women with osteoporosis. The study involved 25 women diagnosed with osteoporosis, with an average age of 67.52 years. The survey was conducted through an online survey in May and June 2020. The survey was used to collect data on the incidence of comorbidities in women with osteoporosis. The results indicate that most women have comorbidity in addition to osteoporosis.

**KEY WORDS:** osteoporosis, bone mass, comorbidities, physical activity, menopause

## LITERATURA

1. Bobinac D, Dujmović M. Osnove Anatomije. Treće izdanje. Rijeka; 2011. str. 31-41.
2. Guyton A, Hall J.E. Textbook of Medical Physiology. Twelfth edition. June 2010.
3. Raggatt L.J, Partridge N.C. Cellular and Molecular Mechanisms of Bone Remodeling. J Biol Chem. 2010 Aug 13;285(33):25103-8
4. Consensus development conference: Diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis. The American Journal of Medicine, 1993;94(6), 646–650.
5. International Osteoporosis Foundation (IOF). What is osteoporosis? [Internet] Posjećeno 28.05.2020. na mrežnoj stranici IOF: <https://www.iofbonehealth.org/what-is-osteoporosis>
6. Hodgson Stephen. Mayo Clinic on Osteoporosis. Medicinska naklada. Zagreb; 2005.
7. Medicinski priručnik. MSD. Osteoporoza. [Internet] Posjećeno 28.05.2020. na mrežnoj stranici MSD: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-za-pacijente/bolesti-kostiju-zglobova-i-misica/osteoporoza>
8. Lane N.E. MD. Epidemiology, etiology, and diagnosis of osteoporosis. American Journal of Obstetrics and Gynecology. 2006;194, S3–11
9. WHO Technical Report Series. Prevention and management of osteoporosis. Geneva, 7–10 April 2000. [Internet] Posjećeno 29.05.2020. na mrežnoj stranici WHO: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42841/WHO\\_TRS\\_921.pdf;jsessionid=4DAE1C1048D5196BC2D7A0500BBDE981?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42841/WHO_TRS_921.pdf;jsessionid=4DAE1C1048D5196BC2D7A0500BBDE981?sequence=1)
10. International Osteoporosis Foundation (IOF). Epidemiology. [Internet] Posjećeno 29.05.2020. na mrežnoj stranici IOF: <https://www.iofbonehealth.org/epidemiology>
11. Berg K.M, Kunins H.V, Jackson J.L, Nahvi S, Chaudhry A, Harris K, Malik R, Arnsten J. Association Between Alcohol Consumption and Both Osteoporotic Fracture and Bone Density. Am J Med. 2008 May; 121(5): 406–418.
12. Todd J.A. Robinson R.J. Osteoporosis and exercise. Postgrad Med J2003;79:320–323
13. Wong P. K. K, Christie, J. J, Wark, J. D. The effects of smoking on bone health. Clinical Science. 2007;113(5), 233–241.
14. Dennison E, Cole Z, Cooper C. Diagnosis and epidemiology of osteoporosis. Current Opinion in Rheumatology. 2005;17(4), 456–461.
15. Mirza F, Canalis E. Secondary osteoporosis: pathophysiology and management. Eur J Endocrinol. 2015 Sep; 173(3): R131–R151.

16. Invernizzi M, Carda S, Sguazzini Viscontini G, Cisari C. Osteoporosis in Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders*. Volume 15, Issue 5, June 2009, Pages 339-346
17. Gass M, Hughes-Dawson B. Preventing Osteoporosis-Related Fractures: An Overview. *The American Journal of Medicine*. 2006 Apr;119(4), S3–S11.
18. Guglielmi G, Scalzo G. Imaging tools transform diagnosis of osteoporosis. *Diagnostic Imaging Europe*. May 6, 2010;26: 7–11. Posjećeno 03.06.2020. na mrežnoj stranici: <https://www.diagnosticimaging.com/articles/imaging-tools-transform-diagnosis-osteoporosis>
19. Mauck K.F, Clarke B.L. Diagnosis, Screening, Prevention, and Treatment of Osteoporosis. *Mayo Clin Proc*. 2006 May;81(5):662-72.
20. Cosman F, Beur S.J, LeBoff M.S, Lewiecki E.M, Tanner B, Lindsay R. Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Osteoporosis International* volume 25, pages2359–2381(2014).
21. Kosinac Z, Vratarić G. Kineziterapija kod metaboličkih bolesti – Osteoporoza. [Internet] Posjećeno 18.06.2020. na mrežnoj stranici: [https://www.hrks.hr/skole/25\\_ljetna\\_skola/630-Kosinac.pdf](https://www.hrks.hr/skole/25_ljetna_skola/630-Kosinac.pdf)
22. Benedetti M.G, Furlini G, Zati A, Mauro G.L. The Effectiveness of Physical Exercise on Bone Density in Osteoporotic Patients. *Biomed Res Int*. 2018; 2018: 4840531.
23. Zhou X, Deng H, Shen X, Lei Q. Effect of balance training on falls in patients with osteoporosis: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2018;50(7), 577–581.
24. Puth M.T, Klaschik M, Schmid M, Weckbecker K, Münster E. Prevalence and comorbidity of osteoporosis– a cross-sectional analysis on 10,660 adults aged 50 years and older in Germany. *BMC Musculoskelet Disord*. 2018; 19: 144.
25. O'Malley C.D, Tran N, Zapalowski C, Daizadeh N, Olenginski T.P, Cauley J.A. Multimorbidity in Women with and Without Osteoporosis: Results from a Large US Retrospective Cohort Study 2004-2009. *Osteoporos Int*. 2014 Aug;25(8):2117-30.
26. Winston A.P, Alwazeer A.E.F, Bankart M.J.G. Screening for Osteoporosis in Anorexia Nervosa: Prevalence and Predictors of Reduced Bone Mineral Density. *Int J Eat Disord*. 2008 Apr;41(3):284-7.
27. Aitken J.M, Hart D.M, Anderson J.B, Lindsay R, Smith D.A, Speirs C.F. Osteoporosis after Oophorectomy for Non-malignant Disease in Premenopausal Women. *Br Med J*. 1973 May 12; 2(5862): 325–328.

28. Lan G, Xie X, Peng L, Liu L, Song L, Dai H. Current Status of Research on Osteoporosis after Solid Organ Transplantation: Pathogenesis and Management. *Biomed Res Int*. 2015; 2015: 413169.
29. Tian C, Wong B, Hornung L, Bange J, Rybalsky I, Rutter M. Age-specific prevalence of osteoporosis and frequency of poor bone health indices in Duchenne Muscular Dystrophy. *Neuromuscular Disorders*. Volume 24, ISSUE 9-10, P857, October 01, 2014

## **PRILOZI**

### **Prilog A: Popis ilustracija**

#### **Tablice**

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Tablica 1. Prikaz sekundarnih uzroka osteoporoze.....          | 7  |
| Tablica 2. Prikaz komorbiditeta povezanih s osteoporozaom..... | 10 |
| Tablica 3. Prikaz odnosa T-rezultata i osteoporoze.....        | 17 |

#### **Slike**

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 1. Prikaz građe kosti.....                                                             | 2  |
| Slika 2. Prikaz ciklusa koštanog remodeliranja.....                                          | 3  |
| Slika 3. Grafički prikaz „vrhunca“ koštane mase.....                                         | 4  |
| Slika 4. Mikroskopski prikaz osteoporotične kosti.....                                       | 5  |
| Slika 5. Prikaz najčešćih mjesta prijelomi kod osteoporoze.....                              | 13 |
| Slika 6. Prikaz najčešćih mjesta kod prijelomi kuka.....                                     | 14 |
| Slika 7. Prikaz Collesovog prijelomi.....                                                    | 15 |
| Slika 8. Prikaz radiografske snimke kod osteoporoze.....                                     | 16 |
| Slika 9. Prikaz DEXA uređaja.....                                                            | 17 |
| Slika 10. Prikaz primjera vježbi snage.....                                                  | 23 |
| Slika 11. Grafički prikaz rezultata na pitanje „Imate li šećernu bolest?“.....               | 27 |
| Slika 12. Grafički prikaz rezultata na pitanje „Imate li bolesti štitnjače?“.....            | 27 |
| Slika 13. Grafički prikaz rezultata na pitanje „Bolujete li od neke autoimune bolesti?“..... | 28 |
| Slika 14. Grafički prikaz rezultata na pitanje „Imate li neku kroničnu bolest jetre?“.....   | 28 |
| Slika 15. Grafički prikaz rezultata na pitanje „Imate li kroničnu bolest bubrega?“.....      | 29 |
| Slika 16. Grafički prikaz rezultata na pitanje „Imate li kronične bolesti crijeva?“.....     | 29 |
| Slika 17. Grafički prikaz rezultata na pitanje „Bolujete li od neke maligne bolesti?“.....   | 30 |
| Slika 18. Grafički prikaz rezultata vezan uz osteoporoza i bolesti.....                      | 30 |
| Slika 19. Grafički prikaz rezultata na pitanje „Imate li neke od navedenih stanja?“.....     | 31 |



## Prilog B: Anketni upitnik

Upitnik o osteoporozi i komorbiditetima

Datum: \_\_\_\_\_

Godina rođenja: \_\_\_\_\_

Adresa: \_\_\_\_\_

Visina i težina: \_\_\_\_\_ cm \_\_\_\_\_ kg

Vaša dijagnoza:

- ☐ Osteoporoza
- ☐ Osteopenija
- ☐ Nije još dijagnosticirano

Kada ste zadnji put napravili koštanu denzitometriju? \_\_\_\_\_

Da li imate menstruaciju?

- ☐ DA
- ☐ NE

Koliko dugo ste u menopauzi:

- ☐ Manje od 5 godina
- ☐ Više od 5 godina

Ako ste u menopauzi uzimate li nadomjesnu hormonalnu terapiju:

- ☐ DA
- ☐ NE

Imate li šećernu bolest?

- ☐ DA – koji tip \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ (koliko dugo) \_\_\_\_\_ (koje lijekove uzimate) \_\_\_\_\_
- ☐ NE

Imate li bolesti štitnjače?

- ☐ DA – (koliko dugo) \_\_\_\_\_ (koje lijekove uzimate) \_\_\_\_\_
- ☐ NE

Bolujete li od neke autoimune bolesti (reumatoidni artritis ili sl.)?

- ☐ DA – (koliko dugo)\_\_\_\_\_ (koje lijekove uzimate)\_\_\_\_\_
- ☐ NE

Imate li neku kroničnu bolest jetre?

- ☐ DA – (koliko dugo)\_\_\_\_\_ (koje lijekove uzimate)\_\_\_\_\_
- ☐ NE

Imate li kroničnu bolest bubrega?

- ☐ DA – (koliko dugo)\_\_\_\_\_ (koje lijekove uzimate)\_\_\_\_\_
- ☐ NE

Imate li kronične bolesti crijeva?

- ☐ DA – (koliko dugo)\_\_\_\_\_ (koje lijekove uzimate)\_\_\_\_\_
- ☐ NE

Bolujete li od maligne bolesti?

- ☐ DA – (koja)\_\_\_\_\_ (koliko dugo)\_\_\_\_\_ (koje lijekove uzimate)\_\_\_\_\_
- ☐ NE

Imate li neku bolest koja uzrokuje osteoporozu:

- ☐ Anorexia nervosa
- ☐ Poremećaj u radu hipofize
- ☐ Odstranjene jajnike
- ☐ Ostalo
- ☐ Ne bolujem od nikakve bolesti

Da li imate:

- ☐ Parkinsonovu bolest
- ☐ Mišićnu distrofiju
- ☐ Ankilozantni spondilitis
- ☐ Transplantirani organ
- ☐ Moždani udar
- ☐ Ostalo

Jeste li imali prijelom kosti?

- ☐ DA – (koji dio tijela)\_\_\_\_\_/ (kada (dob))\_\_\_\_\_ ::
- ☐ NE

Da li ste duži period bili nepokretni (ozljede kralježnice ili prijelomi)?

- ☐ DA – (koja ozljeda)\_\_\_\_\_(koliko dugo)\_\_\_\_\_
- ☐ NE

Uzimate li lijekove:

- ☐ Kortikosteroide
- ☐ Antiinflamatorne nesteroidne analgetike (protiv bolova)
- ☐ Neke druge lijekove

Da li pijete alkohol?

- ☐ DA – dnevno više od: 0,5 dcl rakije ili 2 dcl vina ili 1 litre pive
- ☐ NE

Da li pušite?

- ☐ DA – (koliko cigareta na dan)\_\_\_\_\_
- ☐ NE

Vježbate li više od 30 minuta dnevno:

- ☐ DA – (od kada (mjeseci ili godine))\_\_\_\_\_
- ☐ NE

Koliko puta tjedno vježbate?

- ☐ 2x tjedno
- ☐ 3x tjedno
- ☐ više od 3x tjedno

## KRATKI ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA

### Osobni podaci:

Ime i prezime: Karmen Ćućić

Datum i mjesto rođenja: 1. travanj 1997. Rijeka, Hrvatska

Državljanstvo: Hrvatsko

Adresa stanovanja: Kačani 6, Grobnik, 51219 Čavle

Telefon: +385981846006

E-adresa: [karmencucic@gmail.com](mailto:karmencucic@gmail.com)

### Obrazovanje:

2004. – 2012. – Osnovna škola „Čavle“

2012. – 2016. – Srednja medicinska škola u Rijeci, smjer: fizioterapeutski tehničar

2017. – 2020. – Fakultet zdravstvenih studija, Preddiplomski stručni studij fizioterapije

### Osobne vještine:

Strani jezici: razumijevanje, govor i pisanje engleskog jezika

Računalne vještine: Osnove rada na računalu, poznavanje rada u MS office-u i na internetu

Vozačka dozvola B kategorije