

## RISK FACTORS AND CLINICAL CONSEQUENCES OF OSTEOPOROSIS IN POSTMENOPAUSEOUS WOMEN

**Daniela Dobrovoljski**

University of Banja Luka, Faculty of Medicine, Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and Herzegovina,  
University Clinical Center of Republika Srpska, Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and Herzegovina,  
[daniela.dobrovoljski@gmail.com](mailto:daniela.dobrovoljski@gmail.com), [daniela.dobrovoljski@kc-bl.com](mailto:daniela.dobrovoljski@kc-bl.com)

**Duška Jović**

University of Banja Luka, Faculty of Medicine, Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and Herzegovina,  
[duska.jovic@med.unibl.org](mailto:duska.jovic@med.unibl.org)

**Darija Knežević**

University of Banja Luka, Faculty of Medicine, Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and Herzegovina,  
[darija.a.knezevic@med.unibl.com](mailto:darija.a.knezevic@med.unibl.com)

**Vlastimir Vlatković**

University of Banja Luka, Faculty of Medicine, Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and Herzegovina,  
University Clinical Center of Republika Srpska, Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and Herzegovina,  
[vlastimir@hotmail.com](mailto:vlastimir@hotmail.com), [vlastimir.vlatkovic@kc-bl.com](mailto:vlastimir.vlatkovic@kc-bl.com)

**Ivona Risović**

University of Banja Luka, Faculty of Medicine, Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and Herzegovina,  
University Clinical Center of Republika Srpska, Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and Herzegovina,  
[ivona.risovic@gmail.com](mailto:ivona.risovic@gmail.com), [ivona.risovic@kc-bl.com](mailto:ivona.risovic@kc-bl.com)

**Abstract:** Osteoporosis (OP) is the most common metabolic disease of modern times, characterized by a decrease in bone density and a disruption of bone microarchitecture, which makes the bone prone to fractures, either spontaneously or with a force that is less than that normally required to fracture a healthy bone. It mainly affects women, less often men, and the most common is the so-called postmenopausal osteoporosis, which occurs as a result of a decrease in the female sex hormone estrogen.

The aim of this study is to determine the presence of risk factors for the development of osteoporosis in relation to the menopause period and the occurrence of fractures, as possible complications.

The research was conducted as a cross-sectional clinical study, conducted at the Department of Rheumatology of the University Clinical Center of the Republic of Srpska (UKC RS) during 2023. The study included 101 female subjects in menopause, with osteoporosis, with or without fracture, with an average age of 64.58 years (SD = 7.39). The collected data were analyzed using descriptive statistics, where the average values (M) and standard deviations (SD), minimum and maximum values, frequencies and percentages were calculated, and the distributions of the results were presented graphically. Statistical processing was performed in the IBM SPSS Statistics 21 software package. Results with a reliability of  $p < 0.05$  were considered statistically significant.

Osteoporosis was present in all patients in the study, most of whom lived in urban areas, the average age of menopause was 51 years, and osteoporosis occurred on average at 54 years. Fractures were more common in subjects with significantly reduced bone density, in the lumbar spine, with one third having a fracture and 3.96% having more than one fracture. The differences in distribution were statistically significant ( $p < 0.01$ ). Hip fracture, the most severe clinical manifestation of osteoporosis, was found in 6.5% of subjects, with high statistical significance.

The association between menopause and the occurrence of osteoporosis has been established, and the importance of systematic monitoring of risk factors for preserving bone health in postmenopausal women has been established.

Educate women about the importance of a healthy lifestyle, with an emphasis on regular physical activity and the importance of a diet rich in nutrients important for bone health. Implement educational programs on the prevention of falls and fractures, as well as provide psychological support to women who already have osteoporosis, with the aim of preserving quality of life.

**Keywords:** osteoporosis, postmenopause, risk factors, fracture

## FAKTORI RIZIKA I KLINIČKE POSLEDICE OSTEOPOROZE KOD ŽENA U POSTMENOPAUI

**Daniela Dobrovoljski**

University of Banja Luka, Faculty of Medicine, Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and Herzegovina,  
University Clinical Center of Republika Srpska, Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and Herzegovina,  
[daniela.dobrovoljski@gmail.com](mailto:daniela.dobrovoljski@gmail.com), [daniela.dobrovoljski@kc-bl.com](mailto:daniela.dobrovoljski@kc-bl.com)

**Duška Jović**

University of Banja Luka, Faculty of Medicine, Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and Herzegovina,  
[duska.jovic@med.unibl.org](mailto:duska.jovic@med.unibl.org)

**Darija Knežević**

University of Banja Luka, Faculty of Medicine, Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and Herzegovina,  
[darija.a.knezevic@med.unibl.com](mailto:darija.a.knezevic@med.unibl.com)

**Vlastimir Vlatković**

University of Banja Luka, Faculty of Medicine, Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and Herzegovina,  
University Clinical Center of Republika Srpska, Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and Herzegovina,  
[vlastimir@hotmail.com](mailto:vlastimir@hotmail.com), [vlastimir.vlatkovic@kc-bl.com](mailto:vlastimir.vlatkovic@kc-bl.com)

**Ivona Risović**

University of Banja Luka, Faculty of Medicine, Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and Herzegovina,  
University Clinical Center of Republika Srpska, Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and Herzegovina,  
[ivona.risovic@gmail.com](mailto:ivona.risovic@gmail.com), [ivona.risovic@kc-bl.com](mailto:ivona.risovic@kc-bl.com)

**Sažetak:** Osteoporozna (OP) je najčešća metabolička bolest modernog doba koju karakteriše smanjenje koštane gustine i poremećaj mikroarhitekture kostiju, usled čega kost postaje sklona prelomima, bilo spontano ili uz silu koja je manja od inače potrebne za prelom zdrave kosti. Uglavnom obolevaju žene, ređe muškarci, a najčešća je tzv. postmenopauzalna osteoporozna koja nastaje kao posledica smanjenja ženskog polnog hormona estrogena.

**Cilj:** Utvrditi prisustvo faktora rizika za nastanak osteoporozne u odnosu na period menopauze i pojavu fraktura, kao moguće komplikacije.

Istraživanje je provedeno kao klinička studija preseka na Odeljenju reumatologije Univerzitetskog kliničkog centra Republike Srpske (UKC RS) tokom 2023. godine. U istraživanju je sudelovala 101 ispitanica ženskog pola u menopauzi, sa prisutnom osteoporozom, sa ili bez frakture, prosečne starosti 64,58 godina (SD = 7,39). Prikupljeni podaci su analizirani korištenjem deskriptivne statistike pri čemu su izračunate prosečne vrednosti (M) i standardne devijacije (SD), minimalne i maksimalne vrednosti, frekvencije i procenti, te su distribucije rezultata predstavljene grafički. Statistička obrada je izvršena u softverskom paketu IBM SPSS Statistics 21. Statistički značajnim smatraju se oni rezultati čija je pouzdanost  $p < 0,05$ .

Osteoporozna je bila prisutna kod svih pacijentica u studiji, većina su bile stanovnice urbanih sredina, prosečna dob ulaska u menopauzu bila je 51. godina, a osteoporozna se javljala u proseku u 54. godini. Frakture su bile češće kod ispitanica sa značajno smanjenom koštanim gustom, u lumbalnom delu kičme, te je kod trećine registrovana fraktura a kod 3,96% više od jedne frakture. Razlike u distribuciji bile su statistički značajne ( $p < 0,01$ ). Fraktura kuka, najteža klinička manifestacija osteoporozne, utvrđena je kod 6,5% ispitanica, uz visoku statističku značajnost.

Utvrđena je povezanost menopauze sa pojavom osteoporozne i značaj sistematskog praćenja faktora rizika za očuvanje zdravlja kostiju kod žena u postmenopauzalnom periodu.

Edukovati žene o značaju zdravog načina života, sa naglaskom na redovnu fizičku aktivnost i značaju ishrane bogate nutrijentima važnim za zdravlje kostiju. Provoditi edukativne programe o prevenciji padova i fraktura, kao i pružiti psihološku podršku ženama koje već imaju osteoporozu, s ciljem očuvanja kvaliteta života.

**Ključne reči:** osteoporozna, postmenopauza, faktori rizika, fraktura.

### 1. UVOD

Svetska zdravstvena organizacija (World Health Organization, WHO) definisala je osteoporozu kao smanjenje mineralne gustine kostiju (*Bone Mineral Density, BMD*) za više od - 2,5 standardne devijacije u odnosu na zdravu populaciju starosti od 20-29 godina (Amarnath S.S, Kumar V, Lakshmana S.D., 2023). Usled toga kosti postaju porozne, što za posledicu ima povećanu sklonost ka frakturama. Iako se dijagnoza osteoporozne postavlja kvantitativnim merenjem BMD-a, moguća je i klinička dijagnoza bolesti u slučaju kada postoji netraumatski prelom koji ne zavisi o vrednosti BMD-a. Netraumatski prelom nastaje spontano, bez poznatog uzroka, često ostaje

neprepoznat i slučajno se otkrije. Vodeći zdravstveni problem nakon kardiovaskularnih bolesti, predstavlja osteoporozu a oko 8-10% populacije zahvaćeno je istom (Vukosavljević J, Simić G, Vukosavljević I, 2014). Tokom detinjstva i rane mladosti, stvaranje kosti prevazilazi razgradnju, koštana gustina se u tom periodu povećava a svoj maksimum dostiže između 25-30 godine života i to ranije u devojaka nego u mladića. Ovakvo stanje kosti se održava do menopauze ( Bošković K, Protić B, Grajić M, i sar., 2013).

Krajem treće decenije života BMD ima najveću vrednost nakon čega se postepeno smanjuje za 0,3-0,5% godišnje do menopauze a potom za 2-3% godišnje. Samo oko 10% žena nakon 50. godine života ima normalan nalaz BMD-a, 30% ih ima osteoporozu, a 60% osteopeniju. Starenjem stanovništva povećava se broj osoba koje boluju od osteoporoze (Wang Y, Ding H, Wang X, i sar., 2019). Na osnovu dostupnih podataka procenjene su stope incidence na svetskom nivou. Smatra se da 25 miliona žena i 12 miliona muškaraca na svetu boluje od osteoporoze. Mnogobrojni su faktori rizika koji utiču na razvoj i napredovanje osteoporoze. Oni na koje ne možemo uticati, nazivamo nepromenjivi, poput genetike, pola, dobi (godine) i rase, dok s druge strane u promenjive faktore ubrajamo telesnu aktivnost, pušenje cigareta te konzumaciju kafe i alkohola (Ratajczak AE, Rychter AM, Zawada A, i sar., 2020).

Za osteoporozu je karakteristično da najčešće protiče bez simptoma, prelom kosti nakon male ozlede i gubitak telesne visine s pojavom pogrbljenosti, neki su od znakova bolesti. Umereni do jaki difuzni bolovi u kostima, ili nagla i jaka bol u području kičmenog stuba, mogu ukazati na prelom pršljena. Osteoporozu je jedno od najtežih stanja žena u menopauzi ali se često ne shvata dovoljno ozbiljno. Posledični prelomi povezani su s povećanim mortalitetom, a izuzetak je prelom podlaktice. Najozbiljnija komplikacija osteoporoze je prelom kuka, koji neretko kao posledicu ima privremenu ili trajnu invalidnost, a čak 30% završava letalnim ishodom unutar godinu dana od preloma (Berry SD, Lee Y, Zullo AR, i sar., 2016).

Zlatni standard za postavljanje dijagnoze osteoporoze jeste osteodenzitometrija, metoda dvoenergetske apsorpcijometrije X-zrakama (Dual energy X-ray absorptiometry - DXA) (Dimai HP, 2017). Službeni stav Međunarodnog društva za kliničku denzitometriju (ICSD-International Society for Clinical Densitometry) je da se DXA merenje uobičajeno provodi u postero-anteriornom (PA) području L1-L4 kičmenog stuba, ali i u području proksimalnog dela butne kosti (Punda M, Grazio S., 2014). Vrednosti svakog pojedinačnog izmerenog pršljena kao i ukupna srednja vrednost, T rezultat (score), se uzimaju za merenje BMD-a. Menopauza je poslednja menstruacija u životu žene, označava period od godinu dana u kojem nije bilo krvarenja. Utvrđivanje početka menopauze može pomoći u proceni koje su žene u visokom riziku za nastanak osteoporoze, a podatak o ranoj menopauzi kao i dužini trajanja, ukazati na one koje imaju predispoziciju za nastanak frakture.

## 2. CILJ

Utvrđiti da li i u kojoj meri prisustvo faktora rizika za nastanak osteoporoze u periodu menopauze utiče na učestalost pojave frakture, kao jedne od mogućih komplikacija, s obzirom na ograničenu dostupnost podataka o vezi menopauze i frakture kod žena u Republici Srpskoj.

## 3. METODOLOGIJA

Studija preseka provedena je na Odeljenju reumatologije Univerzitetskog kliničkog centra Republike Srpske (UKC RS) tokom 2023. godine. Za provođenje istraživanja dobijena je saglasnost nezavisnog Etičkog odbora UKC RS koja je u skladu sa preporukama Helsinške deklaracije o zaštiti prava ljudi i njenim kasnijim amandmanima, kao i saglasnost Etičkog odbora Medicinskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci (br.18/3.216/2023 od 13.03.2023. godine). Sve ispitanice su pre sudelovanja u istraživanju potpisale Informisani pristanak. Studija je uključila 101 ženu sa postavljenom dijagnozom primarne osteoporoze po važećim kriterijumima WHO, menopauzu u trajanju  $\geq$  12 meseci. Kriterijumi za neuključivanje u studiju bili su prisustvo malignih, metaboličkih i upalnih reumatskih bolesti, trenutna politrauma i upotreba glukokortikoida u trajanju  $\geq$  5 mg pronizona dnevno ili ekvivalent tokom 3 meseca ili više. Analizom su obuhvaćeni podaci dobijeni iz medicinske dokumentacije koji su se odnosili na demografske i medicinske podatke o ispitanicama: starost, godina menopauze i osteoporoze, bračno stanje, stepen obrazovanja, zaposlenost, materijalni status, broj i lokalizacija frakture (ukoliko se desila), kao i vrednost T-scora dobijena DEXA snimanjem.

## 4. REZULTATI

Rezultati naše studije pokazuju da su ispitanice obobile od osteoporoze najčešće bile žene srednje do starije životne dobi (prosečna starosti  $64,58 \pm 7,39$  godina) što potvrđuje da je starost jedan od ključnih faktora rizika. Većina je živela je u gradskom području, obrazovna struktura uzorka pokazala je da trećina ispitanica ima visoko obrazovanje, a 15% samo osnovnu školu. U zajednici, bračnoj, sa decom ili drugim članovima porodice živelo je njih preko 60%. S obzirom da je 45,5% u radnom odnosu, a skoro četvrtina nezaposlena, vidljivo je da ekonomski i radni uslovi

moгу predstavljati značajan faktor rizika. Sve značajne socio - demografske karakteristike u istraživanju, prikazane su u Tabeli 1.

**Tabela 1. Pregled socio-demografskih karakteristika ispitanica**

Varijabla	Kategorija	<i>f</i>	%
Mesto življenja	Grad	60	59,40
	Prigradsko naselje	23	22,80
	Selo	18	17,80
Stepen obrazovanja	OŠ	15	14,90
	SSS	59	58,40
	VSS	27	26,70
Radni status	Zaposlena	46	45,50
	U penziji	31	30,70
	Nezaposlena	24	23,80
Bračni status	U braku	65	64,40
	Razvedena	14	13,90
	Udovica	20	19,80
	Neudata	2	2,00
Domaćinstvo	Živi sa suprugom/partnerom i/ili decom	62	61,40
	Živi sa drugim članovima porodice	18	17,80
	Živi sama	21	20,80
Materijalni status	Loš	14	13,90
	Osrednji	61	60,40
	Dobar	26	25,70

*f*- frekvencija; % - postotak;

Izvor: Autor

Menopauza se u proseku javljala u 51. godini života, a najveća učestalost osteoporozе zabeležena je u grupi žena starijih od 51. godine, pri čemu je kod manjeg broja ispitanica dijagnoza postavljena u kasnijoj životnoj dobi, do 65. godine.

Analizom učestalosti i težine komplikacija u našem uzorku, vidljivo je da su frakture bile češće kod ispitanica sa značajno smanjenom koštanom gustinom, u lumbalnom delu kičme, gde prosečan T-skor potvrđuje prisustvo OP. Deskriptivna analiza T-skorova pokazala je da je prosečna vrednost na lumbalnoj kičmi iznosila  $-2,75$  pri čemu je najniža zabeležena vrednost bila  $-3,5$ . Prosečan T-skor na kukovima iznosio je  $-2,0$  dok je najniža vrednost na oba kuka bila  $-3,0$  što je u skladu sa dijagnozom osteoporozе.

U ispitivanom uzorku, većina ispitanica (69,31%) nije imala frakture kao posledicu osteoporozе. Jedna fraktura je registrovana kod približno trećine ispitanica, dok je 3,96% imalo više od jedne frakture. Utvrđene razlike u distribuciji bile su statistički značajne ( $p < 0,01$ ), što je prikazano u Tabeli 2.

**Tabela 2. Učestalost fraktura u uzorku**

Frakture	<i>f</i>	%	$\chi^2$	<i>df</i>	<i>p</i>
Bez fraktura	70	69,31	66,67	2	0,000**
Jedna fraktura	27	26,73			
Dve frakture	4	3,96			

*f*- frekvencija;  $\chi^2$ -hi kvadrat test; *df* – stepen slobode; *p*- statistička značajnost;

\*\* statistički značajno na nivou  $p < 0,01$

Izvor: Autor

Vreme proteklo od poslednje frakture i godine dijagnostikovanja osteoporozе, pokazalo je da su se frakture javljale unutar 12 meseci. Posmatrano na nivou celokupnog uzorka, frakture su registrovane već tri meseca nakon postavljanja dijagnoze osteoporozе, ali i u periodu do 48 meseci.

U Tabeli 3. prikazana je raspodela lokalizacija fraktura, a najčešće su zabeležene frakture distalnog radijusa i proksimalnog humerusa. Vertebralne frakture prisutne su kod 23% ispitanica, dok je fraktura kuka, kao najteža klinička manifestacija osteoporozе, utvrđena kod 6,5% ispitanica, uz visoku statističku značajnost ( $p < 0,01$ ).

**Tabela 3. Lokacija poslednje frakture**

Lokacija poslednje frakture	<i>f</i>	%	$\chi^2$	<i>df</i>	<i>p</i>
Kuk	2	6,45	19,71	3	0,000**
Ruka	18	58,06			
Kičma/pršljenovi	7	22,58			
Ostalo	4	12,90			

*f*- frekvencija;  $\chi^2$ -hi kvadrat test; *df* – stepen slobode; *p*- statistička značajnost;

\*\* statistički značajno na nivou  $p < 0,01$

Izvor: Autor

## 5. DISKUSIJA

Prelomi kuka primećeni kod egipatskih mumija neosporno govore da je osteoporozа postojala i pre više hiljada godina. Najčešća je metabolička bolesti kod žena s obzirom da žene imaju 30% manju koštanu masu od muškaraca. Pre tridesetak godina osteoporozа je smatrana prirodnim procesom starenja kao što je recimo nastanak bora, ali su brojni autori opovrgli ovu tvrdnju (Merle B, Dupraz C, Haesebaert J, i sar., 2019).

Značajan morbiditet i invaliditet, narušen kvalitet života i povećan rizik od smrtnosti, samo su neke od posledica osteoporotskih preloma. Zbog svega navedenog, ispitivanje faktora rizika predstavlja globalni interes. (Sözen T, Özişik L, Başaran NÇ., 2017).

Starost kao faktor rizika, značajano utiče na nastanak osteoporotskih fraktura. Rezultati naše studije pokazuju da su ispitanice obobile od osteoporozе najčešće bile žene srednje do starije životne dobi, što potvrđuje da je starost jedan od ključnih faktora rizika. Razvijene zemlje se suočavaju sa starenjem stanovništva s obzirom da ljudi žive duže, što rezultira povećanjem broja starijih osoba u ukupnoj populaciji. Usled toga, žene trećinu svog života žive u menopauzi a kumulativni efekat deficita estrogena ima presudan značaj u nastanku osteoporozе (Šimunić V, Jeren L. 2002). Opadanjem nivoa estrogena dolazi do sve veće resorpcije kostiju što rezultira smanjenjem BMD i rizikom od preloma (Silva BC, Hipólito Rodrigues MA., 2023). Povećanjem starosti za jednu jedinicu, rezultati Instrumenta za samovrednovanje osteoporozе, OSTA (Osteoporosis Self- assessment Tool), se smanjuju u proseku za 0,20 što ukazuje na veći rizik od fraktura ( Khinda R, Valecha S, Kumar N, i sar., 2022).

Što se tiče demografskih karakteristika, veća učestalost osteoporozе među ženama iz urbanih sredina u našem uzorku, može biti povezana sa savremenim, sedilačkim načinom života, nedovoljnom fizičkom aktivnosti, manjom izloženosti sunčevoj svetlosti, što doprinosi sniženom BMD. Iako se u literaturi navode i suprotne tvrdnje, u kojima se osteoporozа češće javlja u ruralnim sredinama kao posledica nižeg socioekonomskog statusa i ograničene dostupnosti zdravstvenoj zaštiti, ipak podaci pokazuju da urbani način života predstavlja poseban rizik u populaciji koju smo istraživali.

U industrijski razvijenim zemljama prirodna menopauza počinje oko 51 godine života, za razliku od siromašnih, nerazvijenih zemalja gde je to oko 48. godine (Hakur R., 2014). Menopauza koja nastupi pre 45. godine života, smatra se ranom i razlikuje se od rane insuficijencije jajnika (preuranjene menopauze) koja se često javlja pre 40. godine (Rodgers RJ, Laven JS., 2020). U našem istraživanju osteoporozа je bila najprisutnija u starosnoj grupi od 51 godina, ali je uočljivo da se kod manjeg broja javljala i kasnije, što je u skladu sa rezultatima drugih studija, kao što i prevalenca približno korelira sa rezultatima drugih istraživanja. Studija Ramirez-Perez je navela da što je duže trajanje menopauze, niži je BMD kao i veća verovatnost za frakturu (Ramírez-Pérez E, Clark P, Barredo-Prieto B., 2019). Ista studija potvrdila je negativnu korelaciju između trajanja menopauze i BMD-a, što znači da s dužim trajanjem menopauze, BMD opada, povećavajući rizik za fraktura.

Nivo obrazovanja i njegov uticaj na BMD nije sasvim jasan, ali se pretpostavlja da viši stepen obrazovanja ima zaštitnu ulogu, koja raste sa godinama školovanja, što se povezuje sa pozitivnijim stavovima obrazovanih žena prema zdravlju i prevenciji osteoporozе. Zdrava ishrana, dodatak vitamina D, kalcijuma, hormonske nadomesne terapije, svakodnevna fizička aktivnost, povezane su sa osećajem kontrole nad svojim zdravljem kod obrazovanih

žena. (Gur A, Sarac A. J, Nas K., i sar. 2004). Uz kalcijum i vitamin D, mnoge studije ispitivale su unos hranjivih tvari poput kalija, vitamina K i C, ali se posebna pažnja posvećivala i kvaliteti hrane kao i samom pristupu ishrani. (Amirkhizi F, Hamedi-Shahraki S, Rahimlou M., 2023). Obrazovna struktura našeg uzorka pokazala je najveći procenat ispitanica sa srednjim nivoom obrazovanja, uz trećinu visokoobrazovanih i 15% sa osnovnim obrazovanjem. Studija Wang i saradnici, potvrđuje veći rizik od osteoporoze kod žena nižeg obrazovanja, onih bez bračnog partnera, udovica i penzionera (Wang P, Abdin E, Shafie S, i sar. 2019). Više od 60% žena u studiji bilo je u braku, u zajedničkom domaćinstvu, dok je 40% živelo samostalno, kao udovice ili neudate. Analiza nije potvrdila značajnu povezanost između bračnog statusa i rizika za nastanak osteoporoze. Ovo sugeriše da bračni status, ne predstavlja samostalni faktor rizika u ispitivanoj populaciji.

Glavni pokazatelj rizika za frakturu BMD, je kvantitativni parametar kojim se objašnjava oko 70% čvrstine kosti. Osobama koje su imale osteoporozu komplikovanu jednom ili više netraumatski fraktura, a imale su normalan BMD ili u rasponu osteopenije, suboptimalno je proceniti rizik za prelom isključivo na temelju vrednosti BMD (Zvekić-Svorcan J, Mikloš M, Filipović K, i sar.). Svako smanjenje BMD-a za 1 SD povezano je sa porastom rizika od novog preloma za 1,4 -1,6 puta. Odstupanje rezultata merenja od prosečnog vršnog BMD-a, predstavlja se T-vrednostima. Visoke vrednosti T scora u našem istraživanju, ukazuju na izraženo smanjenje mineralne gustine kosti, naročito na nivou lumbalne kičme, gde je prosečna vrednost T-skora bila u rasponu osteoporoze. Iako su prosečne vrednosti T-skora na kukovima bile nešto više, zabeležene minimalne vrednosti na oba kuka takođe su odgovarale osteoporozi, što ukazuje na prisustvo teških oblika gubitka koštane mase kod dela ispitanica i povećan rizik od fraktura.

Rizik da se nakon prvog preloma desi naredni, povećava se 2 puta, istovremeno taj rizik zavisi od broja i težine predhodnih preloma. Najznačajniji učinak ima ukoliko je to vertebralna ili fraktura kuka (Johansson L, Johansson H, Axelsson K.F., 2022), a o ozbiljnosti ovih fraktura govori i podatak da je većina prijavila perzistiranje hronične boli veoma dugo nakon preloma. U skladu s navedenim, trećina ispitanica doživela je barem jednu frakturu kao posledicu osteoporoze, dok je 4% imalo više od jedne frakture. U uzorku je zabeleženo da je 69,31% ispitanica bilo bez fraktura, što je izuzetno statistički značajno (Tabela 2).

U određenoj starosnoj dobi lokalizacije fraktura su češće na određenim mestima. Fraktura vrata butne kosti je ređa u dobi od 50 godina, ali se učestalost značajno povećava nakon 75 godine. Frakture distalnog dela podlaktice znatno su češće nakon 65 godine života (Body JJ, Marin F, Kendler DL., 2020). Iz predhodnih podataka vidljivo je da su osobe koje boluju od osteoporoze u stalnom riziku za nastanak frakture.

Slično kao i drugim studijama, distalni dio radijusa i proksimalni dio humerusa bile su najčešće lokacije fraktura i to kod više od polovine naših ispitanica. Dobijena razlika u distribuciji je statistički izuzetno značajna kod ispitanica sa frakturom kuka (Tabela 3). Veza između koštanog i masnog tkiva je složena i očigledna. Oba tkiva su metabolički aktivna, utiču jedno na drugo putem hormona poput estrogena, adipokina i drugih metaboličkih faktora koje proizvode kosti. Podaci koji su objavljeni u studiji Watts iz 2014.godine, pokazali su uticaj indeksa telesne mase ( Body Mass Index, BMI ) na frakturu gležnja i natkolenice kod žena sa višim BMI, za razliku od preloma kostiju šake, koje su bile češće kod ispitanica sa niskim BMI (Watts N.B., 2014). U našem istraživanju nismo ispitivali uticaj BMI na koštanu gustinu, stoga bi neka od narednih istraživanja značajno doprinela razumevanju veze BMI i koštane gustine, te pojavu osteoporoze i njenih komplikacija.

## 6. ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da osteoporoza predstavlja ozbiljan zdravstveni problem kod žena u postmenopauzi, uz izraženu učestalost fraktura kao česte komplikacije bolesti. Istraživanje potvrđuje povezanost menopauze s razvojem osteoporoze te ističe značaj praćenja faktora rizika koji utiču na zdravlje kostiju kod žena nakon menopauze. Velika učestalost fraktura ukazuje na snažan negativan uticaj osteoporoze na kvalitet života obolelih. Neophodna su dodatna istraživanja radi detaljnijeg sagledavanja faktora rizika i unapređenja strategija prevencije i lečenja. Dobijeni nalazi imaju javnozdravstveni značaj, jer ukazuju na potrebu za razvojem programa prevencije i ranog otkrivanja osteoporoze.

## 7. PREPORUKE

Neophodno je sprovesti daljnja istraživanja kojima bi se pratio duži vremenski period nakon menopauze te detaljnije ispitaio uticaj pojedinačnih faktora rizika. Praćenje efikasnosti preventivnih mera i programa ranog otkrivanja osteoporoze kod rizičnih grupa žena, poput procene mineralne gustine kostiju, uz analizu socioekonomskih faktora na kvalitet života žena, predstavljaju preporuke za buduća istraživanja.

## SUKOB INTERESA

Autori izjavljuju da ne postoji sukob interesa.

### Finansiranje

Studija nije dobila nikakva sredstva.

### Etičko odobrenje

Istraživanje je odobrio Etički komitet Univerzitetskog kliničkog centra Republike Srpske, Bosna i Hercegovina, broj odluke: 18/3.216/2023 od 13. marta 2023. godine.

### Doprinosi autora

Svi autori su doprineli dizajnu istraživanja, analizi i interpretaciji, te odobrili konačnu verziju. DD i DJ su prikupili podatke i bili su odgovorni za pisanje i uređivanje članka.

### LITERATURA

- Amarnath S.S, Kumar V, & Lakshmana S.D. (2023). Classification of osteoporosis. *Indian Journal of Orthopaedics*, 57(Suppl 1), 49–54. <https://doi.org/10.1007/s43465-023-01058-3>
- Amirikhizi F, Hamed-Shahraki S, & Rahimlou M. (2023). Dietary total antioxidant capacity is associated with lower disease severity and inflammatory and oxidative stress biomarkers in patients with knee osteoarthritis. *J Health Popul Nutr*. 42:104. <https://doi.org/10.1186/s41043-023-00450-x>
- Berry, S. D., Lee, Y., Zullo, A. R., Kiel, D. P., Dosa, D., & Mor, V. (2016). Incidence of hip fracture in the U.S. The *Journals of Gerontology: Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 71(9), 1230–1234. <https://doi.org/10.1093/gerona/glw034>
- Body JJ, Marin F, Kendler DL, Zerbini CAF, López-Romero P, Möricke R, Casado E, Fahrleitner-Pammer A, Stepan JJ, Lespessailles E, Minisola S, & Geusens P. (2020). Efficacy of teriparatide compared with risedronate on FRAX®-defined major osteoporotic fractures: results of the VERO clinical trial *Osteoporos Int*. 31(10):1935-1942. <https://doi.org/10.1007/s00198-020-05463-4>.
- Bošković K, Protić B, Grajić M, Madić D, Obradović B, & Tomašević-Todorović S. (2013). Adapted Physical Activity in the Prevention and Therapy of Osteoporosis. *Medicinski prehled*. Volume 66, Issue 5-6, Pages: 221-224 <https://doi.org/10.2298/MPNS1306221B>
- Dimai H.P. (2017). Use of dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) for diagnosis and fracture risk assessment: WHO criteria, T- and Z-score, and reference databases. *Bone*, 104, 39–43. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2016.12.016>
- Gur A, Sarac A.J, Nas K, & Cevik R. (2004). The relationship between educational level and bone mineral density in postmenopausal women. *BMC Family Practice*, 5, 18. <https://doi.org/10.1186/1471-2296-5-18>
- Hakur R. (2014). Lifestyle and dietary factors determine age at natural menopause. *Journal of Mid-Life Health*, 5(3). <https://doi.org/10.4103/0976-7800.127779>
- Johansson L, Johansson H, & Axelsson K.F. (2022). Improved fracture risk prediction by adding VFA-identified vertebral fracture data to BMD by DXA and clinical risk factors used in FRAX. *Osteoporosis International*, 33, 1725–1738. <https://doi.org/10.1007/s00198-022-06387-x>
- Khinda R, Valecha S, Kumar N, Walia J.P.S, Singh K, Sethi S, Singh A, Singh M, Singh P, & Mastana S. (2022). Prevalence and predictors of osteoporosis and osteopenia in postmenopausal women of Punjab, India. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5), 2999. <https://doi.org/10.3390/ijerph19052999>
- Merle B, Dupraz C, Haesebaert J, Barraud L, Aussedat M, Motteau C, Simon V, Schott A.M, & Flori M. (2019). Osteoporosis prevention: Where are the barriers to improvement in a French general population? A qualitative study. *Osteoporosis International*, 30(1), 177–185. <https://doi.org/10.1007/s00198-018-4720-5>
- Punda M, & Grazio S. (2014). Denzitometrija skeleta – zlatni standard za dijagnozu osteoporoze. *Reumatizam*, 61(2), 70–74. <https://hrcak.srce.hr/137901>
- Ramírez-Pérez E, Clark P, Barredo-Prieto B, Casas-Ávila L, Diez-García M.A, & Valdés-Flores M. (2019). Comparative study. *Cirugía y Cirujanos*, 87(3), 260–266. <https://doi.org/10.24875/CIRU.19000406>
- Ratajczak A.E, Rychter A.M, Zawada A, Dobrowolska A, & Krela-Kaźmierczak I. (2020). Nutrients in the prevention of osteoporosis in patients with inflammatory bowel diseases. *Nutrients*, 12(6), 1702. <https://doi.org/10.3390/nu12061702>
- Rodgers R.J, & Laven J.S. (2020). Genetic relationships between early menopause and the behaviour of theca interna during follicular atresia. *Human Reproduction*, 35(10), 2185–2187. <https://doi.org/10.1093/humrep/deaa173>
- Silva BC, & Hipólito Rodrigues MA. (2023). Estrogen hormone therapy and postmenopausal osteoporosis: does it really take two to tango? *Women Health*. 63(10):770–3. <https://doi.org/10.1080/03630242.2023.2278211>
- Sözen T, Özışık L, & Başaran N.Ç. (2017). An overview and management of osteoporosis. *European Journal of Rheumatology*, 4(1), 46–56. <https://doi.org/10.5152/eurjrheum.2016.048>

- Šimunić V, & Jeren L. (2002). Patofiziologija menopauze i novije kliničke spoznaje o klimakteriju i postmenopauzi. U Klimakterij i postmenopauza, hormonsko nadomjesno liječenje (str. 183). Zagreb: FotoSoft. ISBN 953-7064-00-X
- Vukosavljević J, Simić G, & Vukosavljević I. (2014). Osteoporozu u primarnoj zdravstvenoj zaštiti – tiha epidemija. PONS Medicalis Časopis, 11, 72–77. <https://doi.org/10.5937/pomc11-6527>
- Wang P, Abidin E, Shafie S, Chong S.A, Vaingankar J.A, & Subramaniam M. (2019). Estimation of prevalence of osteoporosis using OSTA and its correlation with sociodemographic factors, disability and comorbidities. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(13), 2338. <https://doi.org/10.3390/ijerph16132338>
- Wang Y, Ding H, Wang X, Wei Z, & Feng S. (2019). Associated factors for osteoporosis and fracture in Chinese elderly. Medical Science Monitor, 25, 5580–5588. <https://doi.org/10.12659/MSM.914182>
- Watts N.B. (2014). Insights from the Global Longitudinal Study of Osteoporosis in Women (GLOW). Nature Reviews Endocrinology, 10, 412–422. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2014.55>
- Zvekić-Svorčan J, Mikloš M, Filipović K, Vuksanović M, & Aleksić J. (2018). Social and mental functioning in postmenopausal women with low bone mineral density. Medicinski Pregled, LXXI(5–6), 171–179. <https://doi.org/10.2298/MPNS1806171Z>