

THERAPEUTIC MODALITIES IN THE TREATMENT OF OSTEOPOROSIS AND THEIR IMPACT ON WOMEN'S QUALITY OF LIFE

Daniela Dobrovoljski

University of Banja Luka, Faculty of Medicine, Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and
Herzegovina, daniela.dobrovoljski@med.unibl.org
University Clinical Center of Republika Srpska, Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and
Herzegovina, daniela.dobrovoljski@kc-bl.com
ORCID ID: 0009-0007-1712-9504

Duška Jović

University of Banja Luka, Faculty of Medicine, Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and
Herzegovina, duska.jovic@med.unibl.org
ORCID ID: 0000-0002-8539-340X

Darija Knežević

University of Banja Luka, Faculty of Medicine, Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and
Herzegovina, darija.a.knezevic@med.unibl.com
ORCID ID: 0000-0001-7771-902X

Abstract: Low bone mineral density (BMD) represents the most important risk factor for the development of osteoporosis (OP). The consequences of OP include fractures of the vertebrae, hip, and forearm, while hip fractures in older age are associated with increased mortality and poorer quality of life. The choice of therapy for the treatment of OP is based on the balance between risk, efficacy, and costs, but it can also be considered from the perspective of both prevention and treatment.

Objective: To determine whether the choice of therapy affects the quality of life of postmenopausal women with osteoporosis.

Material and Methods: The study was designed as a cross-sectional clinical study conducted at the Department of Rheumatology of the University Clinical Centre of the Republic of Srpska during 2023. Quality of life was assessed by calculating scores using the Qualeffo scale. Data were analyzed using descriptive statistics, including mean values (M), standard deviations (SD), ranges, frequencies, percentages, and graphical distribution of results. Statistical data analysis was performed using IBM SPSS Statistics 21 (IBM), and statistical significance was defined at $p < 0.05$.

Results: The study sample included 101 postmenopausal women with a confirmed diagnosis of osteoporosis. The average age at menopause onset was 51 years, while osteoporosis occurred on average around the age of 54. First-line medications for osteoporosis treatment were bisphosphonates; oral bisphosphonates were used by 32% of participants, while approximately 31% received parenteral therapy. The quality of life and the mean Total Quality Score (TQS) in the study was 34.98 ± 23.90 . Statistically highly significant differences in quality of life were observed depending on the applied therapy, with participants receiving biological therapy and anabolic agents achieving the best results across all evaluated criteria, whereas the poorest results were observed among those receiving oral and parenteral intravenous therapy.

Conclusion: The selection of an adequate therapeutic modality plays an important role not only in disease prognosis and course but also in preserving functional capacity, improving quality of life, and reducing the risk of complications.

Recommendations: Continuous improvement and education of patients, as well as further research, contribute to the optimization of therapeutic and preventive strategies.

Keywords: osteoporosis, questionnaire, quality of life, therapy

TERAPIJSKI MODALITETI U LIJEČENJU OSTEOPOROZE I NJIHOV UTICAJ NA KVALITET ŽIVOTA ŽENA

Daniela Dobrovoljski

Univerzitet u Banjoj Luci, Medicinski fakultet, Banja Luka, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina,
daniela.dobrovoljski@med.unibl.org
Univerzitetski klinički centar Republike Srpske, Banja Luka, Republika Srpska, Bosna i
Hercegovina, daniela.dobrovoljski@kc-bl.com
ORCID ID: 0009-0007-1712-9504

Duška Jović

Univerzitet u Banjoj Luci, Medicinski fakultet, Banja Luka, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina, duška.jovic@med.unibl.org

ORCID ID: 0000-0002-8539-340X

Darija Knežević

Univerzitet u Banjoj Luci, Medicinski fakultet, Banja Luka, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina, darija.a.knezevic@med.unibl.com

ORCID ID: 0000-0001-7771-902X

Sažetak: Niska koštana gustina (*Bone Mineral Density, BMD*) predstavlja najvažniji faktor rizika za nastanak osteoporoze. Posljedica osteoporoze su prelomi pršljenova, butne kosti i podlaktice, a prelom kuka u starijoj životnoj dobi povezan je sa povećanim mortalitetom i lošijim kvalitetom života. Izbor terapije za liječenje osteoporoze zasniva se na ravnoteži rizika, djelotvornosti i troškova, ali se može posmatrati i u pravcu prevencije i liječenja.

Cilj: Utvrditi da li izbor terapije utiče na kvalitet života žena u postmenopauzi sa prisutnom osteoporozom.

Materijal i metode: Istraživanje je dizajnirano kao presječna klinička studija, provedena na Odjeljenju reumatologije Univerzitetskog kliničkog centra Republike Srpske, tokom 2023. godine. Kvalitet života prikazan je izračunavanjem skorova na Qualeffo skali. Podaci su analizirani deskriptivnom statistikom, uz prikaz srednjih vrijednosti (M), standardnih devijacija (SD), raspona, frekvencija, procenata i grafičke distribucije rezultata. Statistička analiza podataka izvršena je u softverskom paketu IBM SPSS Statistics 21 (IBM), a statistička značajnost definisana je na nivou $p < 0,05$.

Rezultati: Studijski uzorak činila je 101 žena u postmenopauzi sa potvrđenom dijagnozom osteoporoze. Prosječna starost početka menopauze bila je 51 godina, dok se osteoporoza prosječno javljala oko 54 godine. Lijekovi prve linije za liječenje osteoporoze bili su bisfosfonati, oralne bisfosfonate koristilo je 32%, a paraenteralne oko 31%. Kvalitet života i prosječna vrijednost ukupnog skora kvalitete života (TQS) u studiji iznosila je $34,98 \pm 23,90$. Statistički visoko značajne razlike u kvalitetu života i primijenjene terapije uočene su kod ispitanica na biološkoj terapiji i terapiji anaboličima jer su imale najbolje rezultate po svim ispitivanim kriterijumima, dok su najlošije rezultate imale one koje su bile na oralnoj i parenteralnoj intravenoznoj terapiji.

Zaključak: Izbor adekvatnog terapijskog modaliteta ima važnu ulogu, ne samo u prognozi i toku bolesti, već i u očuvanju funkcionalne sposobnosti i unapređenju kvaliteta života, kao i smanjenju rizika od nastanka komplikacija.

Preporuke: Kontinuirana edukacija pacijentkinja, kao i sprovođenje daljnjih istraživanja, utiču na optimizaciju terapijskih i preventivnih strategija.

Ključne reči: osteoporoza, upitnik, kvalitet života, terapija

1. UVOD

Osteoporoza je metabolička bolest koštanog sistema koju karakteriše smanjenje mineralne gustoće i poremećaj mikroarhitekture kosti, što za posledicu ima povećanu sklonost ka frakturama. Prevalenca osteoporoze češća je u zemljama u razvoju (22,1%) u poređenju sa razvijenim zemljama (14,5%) (Xiao et al., 2022). Osteoporoza je češća kod bijelaca i Azijata u poređenju sa crncima i Hispanoamerikanacima. S obzirom na produženje prosječnog životnog vijeka i promjene u načinu života, očekuje se da će se u narednih 50 godina broj oboljelih udvostručiti te će broj preloma uzrokovanih osteoporozom biti češći četiri puta. Prema klasifikaciji SZO, u odnosu na etiologiju, osteoporoza dijelimo na primarnu (involutivnu) i sekundarnu, uzrokovanu drugim bolestima ili uzimanjem lijekova (Amarnath et al., 2023). Kvalitet života u postmenopauzi procjenjuje se različitim upitnicima koje mogu procijeniti uticaj menopauze na kvalitet života, ili generalno zadovoljstvo životom na koje simptomi menopauze direktno ili indirektno utiču. Kvalitet života značajno se smanjuje, naročito kada je riječ o prelomu kuka, dok prelomi pršljenova značajno iscrpljuju oboljele. Na težinu posljedica utiče broj i lokalizacija preloma, kao i vremenski period koji je protekao od posljednjeg preloma. Smanjenje kvalitete života povezano je sa težinom povrede, potrebom za hospitalizacijom i starijom životnom dobi, kao i ograničenjima u svakodnevnom funkcionisanju i životnim aktivnostima koja nastaju nakon preloma (Zwart et al., 2025; Dobrovoljski et al., 2026). Najčešće korišteni upitnik u kliničkim istraživanjima je Upitnik o kvaliteti života Evropskog udruženja za osteoporozu (QUALEFFO-41), kreiran od strane Evropskog udruženja za osteoporozu, posebno za pacijentice s osteoporotičnim prelomima kičme (Masharawi et al., 2025). U liječenju osteoporoze ne postoji jedinstveni konsenzus o kriterijumima za izbor terapije kojom će se pacijenti liječiti. Izbor odgovarajuće terapije, pored kliničkih indikacija, u velikoj mjeri zavisi i od ekonomskog aspekta, odnosno troškova liječenja. U terapiji osteoporoze primjenjuju se dvije osnovne grupe lijekova: antiresorptivni lijekovi, koji usporavaju razgradnju kosti, i anabolički lijekovi, koji podstiču stvaranje novog koštanog tkiva (Huang et al., 2020).

2. CILJ

Utvrditi da li i u kojoj mjeri vrsta primjenjene terapije u liječenju osteoporoze utiče na kvalitet života žena u postmenopauzi.

3. METODOLOGIJA

Studija presjeka provedena u Univerzitetskom kliničkom centru Republike Srpske (UKC RS), Odjelenju reumatologije. Sve ispitanice su dobrovoljno pristale na učešće u istraživanju potpisivanjem Informisanog pristanka. U istraživanju je učestvovala 101 ispitanica u postmenopauzi sa dijagnozom primarne osteoporoze, postavljene po važećim kriterijumima SZO. Za potrebe ovog istraživanja kreiran je Upitnika za prikupljanje demografskih i medicinskih podataka, koji se odnosio na starost, početak menopauze i osteoporoze, bračno stanje, stepen obrazovanja, zaposlenost, materijalni status, broj i lokalizacija frakture (ukoliko se desila), kao i vrednost T-scora dobijena osteodenzitometrijskim snimanjem. Kvalitet života ispitan je QUALEFFO-41 upitnikom, kreiranim za ispitivanje populacije sa i bez prisutnih preloma. Upitnik se sastoji od četrdeset jednog pitanja koja su grupisana u pet domena: bol, fizičko funkcionisanje, slobodno vrijeme i društvene aktivnosti, shvatanje zdravstvenog stanja, mentalno funkcionisanje. Skoriranje navedenih pitanja je u fazi statističke obrade sprovedeno u skladu sa zvaničnim uputstvom za korišćenje upitnika, pri čemu su ponuđeni odgovori bodovani prema unapred definisanoj metodologiji. Odgovor koji odražava najpovoljnije stanje nosio najmanji broj poena, dok je najveći broj poena dodeljivan odgovoru koji ukazuje na najnepovoljnije stanje.

4. REZULTATI

Prosječna dob ispitanica bila je $64,58 \pm 7,39$ godina, što potvrđuje izraženu zastupljenost starije životne dobi, koja predstavlja jedan od značajnih faktora rizika za nastanak osteoporoze. Dobijeni rezultati u skladu su sa drugim istraživanjima koja ukazuju da se gubitak koštane mase ubrzava nakon menopauze, prvenstveno kao posljedica hormonskih promjena i smanjenja nivoa estrogena. Iako rizik od fraktura progresivno raste sa životnom dobi, rezultati ovog istraživanja ukazali su da kod većine ispitanica (69,31%) nije evidentirana osteoporotska fraktura.

Primarni terapijski izbor za većinu ispitanica bili su bisfosfonati, lijekovi prve linije za liječenje osteoporoze. Oralne bisfosfonate koristilo je 32% u odnosu na 31% parenteralnog oblika lijeka. Biološka i anabolička terapija su znatno manje korištene u studiji. Pregled terapije koju su koristile ispitanice prikazan je u Tabeli 1.

Tabela 1. Pregled terapije koju su koristile ispitanice

Terapija	f	%	χ^2	df	p
Oralna th - jednom sedmično	11	10,89	38,90	5	,000**
Oralna th- jednom mjesečno	32	31,68			
Parenteralna th s.c.	11	10,89			
Parenteralna th i.v.	31	30,69			
Biološka th	8	7,92			
Anabolička th	8	7,92			

f – frekvencija; % - procenat; χ^2 - hi-kvadrat; df – stepen slobode; p – statistička značajnost; **statistički značajno na nivou $p < 0,01$; f- frekvencija; % - postotak;

Izvor: Autor

Kvalitet života prikazan je izračunavanjem skorova na Qualeffo skali, pri čemu je analiziran opšti kvalitet života (Total Qualeffo Score, TQS) kao i pojedine subskale koje govore o kvalitetu života u određenim aspektima (bol, fizičko funkcionisanje, socijalni, zdravstveni i psihološki aspekt).

Prosječna vrijednost ukupnog skora kvalitete života (TQS) u našoj studiji iznosila je $34,98 \pm 23,90$. Budući da viši skor na upitniku QUALEFFO-41 ukazuje na lošiji kvalitet života, ova srednja vrijednost sugerise da je opšti kvalitet života ispitanica bio zadovoljavajući (Tabela 2).

Tabela 2. Deskriptivni pokazatelji Qualeffo skale i subskala

Skala	N	Min	Max	M	SD
Total Qualeffo Score	101	1,88	92,50	34,98	23,90
Bol	101	0,00	90,00	33,56	24,39
Fizičko funkcionisanje	101	0,00	98,53	21,23	24,70
Socijalno funkcionisanje	101	0,00	100,00	47,51	32,85
Opšta procjena zdravlja	101	8,33	100,00	50,99	26,47
Mentalno funkcionisanje	101	5,56	86,11	47,77	23,30

n - broj; min - minimalno; max – maksimalno; M-aritmetička sredina; SD – standardna devijacija;

Izvor: Autor

Rezultati istraživanja pokazali su statistički visoko značajne razlike u kvalitetu života u odnosu na primijenjenu terapiju. Uočeno je da su pacijentkinje koje su koristile biološku terapiju i anaboličke postizale najbolje rezultate po svim kriterijumima, dok su najlošije rezultate imale one koje su bile na oralnoj i parenteralnoj i.v. terapiji. Analiza rezultata QUALEFFO-41 upitnika potvrdila je statistički značajne razlike između terapijskih grupa u ukupnom skor u kvaliteta života ($F = 9,93$; $p < 0,001$), što sugerira da vrsta terapije ima značajan uticaj na subjektivni zdravstveni status ispitanica. Najniže vrijednosti ukupnog skora, odnosno najbolji kvalitet života, zabilježene su kod ispitanica na biološkoj i anaboličkoj terapiji.

Tabela 3. Razlike na Qualeffo skali u odnosu na korištenu terapiju (ANOVA)

Skale	Terapija	n	M	SD	f	df	p
Total Score	Oralna - jednom sedmično	11	43,34	14,26	9,93	5	,000**
	Oralna - jednom mjesečno	32	42,87	18,81			
	Parentarna SC	11	20,63	17,79			
	Parentarna IV	31	43,32	26,64			
	Biološka	8	6,44	1,90			
	Anabolič	8	7,81	2,14			
Bol	Oralna - jednom sedmično	11	44,55	17,95	14,45	5	,000**
	Oralna - jednom mjesečno	32	38,75	17,18			
	Parentarna SC	11	19,09	20,59			
	Parentarna IV	31	45,97	23,54			
	Biološka	8	3,13	8,84			
	Anabolič	8	0,00	0,00			
Fizičko funkcionisanje	Oralna - jednom sedmično	11	23,13	13,30	4,60	5	,001**
	Oralna - jednom mjesečno	32	27,53	19,82			
	Parentarna SC	11	7,49	8,96			
	Parentarna IV	31	29,32	33,83			
	Biološka	8	1,84	2,19			
	Anabolič	8	0,37	1,04			
Socijalno funkcionisanje	Oralna - jednom sedmično	11	65,02	21,74	12,60	5	,000**
	Oralna - jednom mjesečno	32	58,04	27,62			
	Parentarna SC	11	35,94	29,20			
	Parentarna IV	31	57,44	30,36			
	Biološka	8	1,04	2,95			
	Anabolič	8	5,21	6,20			
Opšta procjena zdravlja	Oralna - jednom sedmično	11	59,09	18,43	8,00	5	,000**
	Oralna - jednom mjesečno	32	61,72	23,93			
	Parentarna SC	11	33,33	22,67			
	Parentarna IV	31	57,26	27,11			
	Biološka	8	25,00	7,72			
	Anabolič	8	22,92	8,63			
Mentalno funkcionisanje	Oralna - jednom sedmično	11	60,10	16,30	13,54	5	,000**
	Oralna - jednom mjesečno	32	57,55	17,84			
	Parentarna SC	11	31,57	27,79			
	Parentarna IV	31	54,03	19,27			
	Biološka	8	14,58	3,86			
	Anabolič	8	22,92	5,51			

n - broj; *M* - aritmetička sredina; *SD* – standardna devijacija; *F*-test; *df* – stepen slobode; *p* – statistička značajnost; ** statistički značajno na nivou $p < 0,01$;

Izvor: Autor

Analizom domena QUALEFFO-41 utvrđene su statistički visoko značajne razlike između terapijskih grupa. Najizraženije razlike zabilježene su u domenu bola ($F = 14,45$; $p < 0,001$) i mentalnog funkcionisanja ($F = 13,54$; $p < 0,001$), dok su značajne razlike utvrđene i u fizičkom funkcionisanju ($F = 4,60$; $p = 0,001$), socijalnom funkcionisanju ($F = 12,60$; $p < 0,001$) i opštoj procjeni zdravlja ($F = 8,00$; $p < 0,001$). Ispitanice na biološkoj i anaboličkoj terapiji imale su najpovoljnije rezultate, sa nižim skorovima u većini domena, što potvrđuje manje izražene bolne, funkcionalne i psihološke tegobe, bolju emocionalnu stabilnost i manji psihološki teret bolesti.

5. DISKUSIJA

Sistemska poremećaj koštanog sistema kojeg karakteriše niska gustoća i demineralizacija glavnog dijela kosti, dovode do poroznosti i povećanog rizika od preloma (Valenzuela-Martínez et al., 2023). Razumijevanje bolesti nije dovoljno za promjene u ponašanju vezanom za zdravlje, ali je veće znanje uslov uspjeha preventivnih mjera, kao što je razumijevanje faktora rizika ključno za sveobuhvatan pristup liječenju i prevenciji (Mihaylova, 2022). *U postmenopauzi se pojavljuju simptomi i komorbiditeti koji značajno smanjuju kvalitet života, a ta razlika postaje izraženija sa starenjem. Najučestaliji među njima su nesanica, promjena raspoloženja, od tuge do razdražljivosti, bolovi u zglobovima* (Coronado et al., 2025).

Ovi menopauzalni simptomi imaju uticaj na cjelokupno funkcionisanje, radnu sposobnost, međuljudske odnose i samopoštovanje. Kao i mnoga prethodna istraživanja, i ovo je usmjereno na ispitivanje uticaja postmenopauzalnog perioda na promjene u životu žena, uz identifikaciju faktora koji utiču na kvalitet života, kako na opštem nivou, tako i u okviru specifičnih domena povezanih sa faktorima rizika, kvalitetom života, komplikacijama bolesti i modalitetima liječenja. Vertebralne i femoralne frakture u istraživanju bile su rijetke, ali su bile povezane sa značajnom boli i dugotrajnim narušavanjem kvaliteta života. Analizom korištene terapije u istraživanju, uočeno je da su oralni bisfosfonati relativno lako dostupni i jednostavni za uzimanje, dok parenteralno primjenjena terapija, zbog povremenog davanja, predstavlja komfor za pacijenta. Nasuprot tome, biološka i anabolička terapija, je zbog svoje cijene i ograničene dostupnosti u većim kliničkim centrima, dostupna malom broju pacijenata, što ograničava njihovu primjenu u rutinskoj praksi. Dobijeni rezultati pokazuju statistički značajnu povezanost između primijenjene terapije i učestalosti fraktura. Utvrđenu povezanost, međutim, treba sagledati uz uvažavanje ograničenja studije, prije svega veličine uzorka i neujednačene distribucije ispitanica prema terapijskim kategorijama. Nalaz na prvi pogled sugerise veću učestalost fraktura među ispitanicama koje su koristile oralnu terapiju, posebno sedmičnu i mjesečnu, a nižu učestalost kod onih koje su koristile parenteralne biološke i anaboličke lijekove. Ove rezultate bi trebalo posmatrati kao dokaz uzročno – posljedične veze, jer su ispitanice sa već nastalim frakturama ili povećanim rizikom za frakturu, bile liječene oralnim bisfosfonatima kao prvom linijom terapije, dok su potentniju terapiju primale ispitanice sa težim oblikom osteoporoze (Camacho et al., 2020).

6. ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja potvrđuju da osteoporoza predstavlja značajan zdravstveni problem žena u postmenopauzi, praćen izraženim narušavanjem kvaliteta života. Utvrđeno je da izbor adekvatnog terapijskog modaliteta ima važnu ulogu ne samo u prognozi i toku bolesti, već i u očuvanju funkcionalne sposobnosti i unapređenju kvaliteta života, kao i u smanjenju rizika od nastanka preloma. Dobijeni nalazi ukazuju na potrebu sprovođenja dodatnih istraživanja usmjerenih ka izboru najefikasnijih terapijskih pristupa i unapređenju savremenih strategija prevencije i liječenja. Istovremeno, dobijeni rezultati mogu predstavljati značajan doprinos unapređenju javnog zdravlja, jer naglašavaju potrebu razvoja programa ranog otkrivanja osteoporoze, kontinuirane prevencije i individualizovanog izbora terapije s ciljem smanjenja komplikacija bolesti i poboljšanja kvaliteta života oboljelih žena.

PREPORUKE

Rezultati ukazuju na potrebu za ranom prevencijom i pravovremenim, individualizovanim liječenjem osteoporoze, uz redovno praćenje kvaliteta života i kontinuiranu edukaciju pacijentkinja. Poseban značaj ima individualizovan izbor terapijskog modaliteta, uz redovnu procjenu kvaliteta života kao važnog pokazatelja uspješnosti terapije i smanjenja rizika od preloma. Takođe, neophodno je unapređivati edukaciju pacijentkinja, sprovođiti dalja istraživanja radi optimizacije terapijskih i preventivnih strategija.

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 doprinijeli 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, Das S. (2023). Classification of Osteoporosis. Indian J Orthop, 6;57(Suppl 1):49-54. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s43465-023-01058-3>
- Camacho, P. M., Petak, S. M., Binkley, N., Diab, D. L., Eldeiry, L. S., Farooki, A., Harris, S. T., Hurley, D. H., Kelly, J., Lewiecki, E. M., Pessah-Pollack, R., McClung, M., Wimalawansa, S. J., & Watts, N. B. (2020).

- American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis—2020 update. *Endocrine Practice*, 26(Suppl. 1), 1–46. <https://doi.org/10.4158/GL-2020-0524SUPPL>
- Coronado, P. J., Fasero, M., Mendoza, N., González, S. P., Sánchez-Méndez, S., Presa, J., Jurado, A. R., de la Viuda, E., & Quereda, F. (2025). Quality of life at peri- and postmenopause: Analysis of the results from app “Mi Menopausia.” *Maturitas*, 197, 108267. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2025.108267>
- Dobrovoljski, D., Jović, D., Knežević, D., Vlatković, V., & Risović, I. (2026). Risk factors and clinical consequences of osteoporosis in postmenopausal women. *Knowledge - International Journal*, 74(4), 475–482. <https://ojs.ikm.mk/index.php/kij/article/view/8120>
- Huang, D., Wang, Y., Lv, J., Yan, Y., Hu, Y., Liu, C., Zhang, F., Wang, J., & Hao, D. (2020). Proteomic profiling analysis of postmenopausal osteoporosis and osteopenia identifies potential proteins associated with low bone mineral density. *PeerJ*, 8, e9009. <https://doi.org/10.7717/peerj.9009>
- Masharawi, Y., Lerner, A., & Weisman, A. (2025). Transcultural adaptation and validation of the QUALEFFO-41 questionnaire for Hebrew-speaking Israeli women with postmenopausal osteoporosis with and without vertebral fractures. *Osteoporosis International*, 36(7), 1239–1247. <https://doi.org/10.1007/s00198-025-07526-w>
- Mihaylova, M. (2022). Prophylaxis of osteoporosis – nature and opportunities. *Knowledge - International Journal*, 50(4), 523–527. <https://ojs.ikm.mk/index.php/kij/article/view/4961>
- Valenzuela-Martínez, S., Ramírez-Expósito, M. J., Carrera-González, M. P., & Martínez-Martos, J. M. (2023). Physiopathology of osteoporosis: Nursing involvement and management. *Biomedicines*, 11(4), 1220. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11041220>
- Xiao, P. L., Cui, A. Y., Hsu, C. J., Peng, R., Jiang, N., Xu, X. H., Ma, Y. G., Liu, D., & Lu, H. D. (2022). Global, regional prevalence, and risk factors of osteoporosis according to the World Health Organization diagnostic criteria: A systematic review and meta-analysis. *Osteoporosis International*, 33, 2137–2153. <https://doi.org/10.1007/s00198-022-06454-3>
- Zwart, M., Azagra-Ledesma, R., Díaz-Herrera, M. A., Pujol, J., Saez, M., & Aguyé-Batista, A. (2025). Health-related quality of life in men with fractures and fear of falling in general population: A cross-sectional study. *Journal of Clinical Medicine*, 14(3), 925. <https://doi.org/10.3390/jcm14030925>