

ANALIZA FAKTORA KOJI UTIČU NA UČESTALOST PATOLOŠKIH PRELOMA KOD POSTMENOPAUSNIH ŽENA SA OSTEOPOROZOM

AUTORI

Karadžov Nikolić A.¹, Vujasinović Stupar N.², Milićević S.³, Bukumirić Z.⁴

¹ Institut za reumatologiju, Beograd, Srbija

² Medicinski fakultet u Beogradu, Institut za reumatologiju, Srbija

³ Klinika za rehabilitaciju "Dr Miroslav Zotović", Beograd, Srbija

⁴ Medicinski fakultet u Beogradu Institut za statistiku i informatiku, Srbija

SAŽETAK

Osteoporoza je generalizovano oboljenje koje se karakteriše poremećenom čvrstinom kostiju i celokupnim slabljenjem skeleta, usled čega raste predispozicija za prelome. Identifikacija faktora koji mogu uticati na patološke prelome kod postmenopauzних žena i ispitivanje koji od navedenih faktora mogu imati najveći uticaj na razvoj osteoporotičnih preloma. U retrospektivnu studiju je uključeno 400 postmenopauzних žena sa novootkrivenom osteoporozom, pregledanih u Institutu za reumatologiju u Beogradu. Ispitivani su demografski podaci i sledeći faktori rizika za prelome: fizička aktivnost, menarha, menopauza, prelomi posle četrdesete godine života, osteoporotični prelomi u porodici, prisustvo komorbiditeta: zapaljenske reumatske bolesti, bolesti creva, hronična bubrežna insuficijencija i endokrinopatije (hipertireoza i diabetes) i korišćenje glikokortikoidne terapije. Vrednost koštane gustine je merena DXA metodom na kičmi i kuku, a na osnovu podataka o telesnoj visini i telesnoj masi vršeno je izračunavanje indeksa telesne mase. Od metoda za analizu odnosa binarnih ishoda i potencijalnih prediktora korišćena je logistička regresija. Statističke hipoteze testirane su na nivou statističke značajnosti od 0,05. U modelu multivarijantne logističke regresije statistički značajani prediktori nastanka osteoporotičnih fraktura su: više godine starosti ($B = 0,13$; $p = 0,001$), više vrednosti BMI ($B = 0,094$; $p = 0,022$) i niže vrednosti BMD (kuk) ($B = -3,060$; $p = 0,023$). Žene starije životne dobi, veće telesne mase sa nižim vrednostima BMD-a na kuku su češće bile podložne prelomima zbog osteoporoze, te je ova podgrupa ostmenopauzних žena važna za primenu mera primarne i sekundarne prevencije osteoporotičnih preloma.

Ključne reči: osteoporoza, osteoporotične frakture, predikcija, koštana gustina, indeks telesne mase

UVOD

Osteoporoza je bolest gubitka koštane mase i smanjenja kvaliteta kostiju. To je generalizovano oboljenje koje se karakteriše poremećenom čvrstinom kostiju i celokupnim slabljenjem skeleta, usled čega raste predispozicija za prelome [1]. Od osteoporoze sve učestalije bolesti savremenog doba, širom sveta boluje, prema podacima iz 2008. godine, preko 200 miliona žena, a više od 1,5 milion ima osteoporotični prelom [2].

Najteža posledica osteoporoze je prelom koji je često prvi simptom bolesti, kada je osteoporoza već u odmaklom stadijumu. Prelomi kostiju u osteoporozu nastaju spontano ili pod uticajem male traume (pad sa sopstvene visine) [3]. Najčešće lokalizacije preloma su kičmeni pršljenovi kuk ili vrat butne kosti i distalni deo podlaktice [4]. Kod osoba sa prelom dolazi do smanjenih aktivnosti dnevnog života kao i kvaliteta života, što neminovno dovodi do povećanja morbiditeta, troškova lečenja i mortaliteta [5]. Svetska zdravstvena organizacija je, tokom protekle decenije, sastavila upitnik-kalkulator, FRAX® (The Fracture Risk Assessment Tool), pomoću koga se, na osnovu anamnestičkih podataka i koštane

gustine, predviđa desetogodišnji rizik za nastajanje osteoporotične frakture.

Sve ovo nas upućuje na potrebu za razvoj nacionalne strategije u cilju ranog otkrivanja osteoporoze i prevenciju osteoporotičnih preloma. Rana dijagnoza bolesti predstavlja poseban problem pošto se osteoporoza razvija tiho, bez bolova i drugih simptoma. U svakodnevnom kliničkom radu akcenat se stavlja na prisutne faktore rizika za osteoporotične prelome, da bi se osobe u riziku uputile na dalja ispitivanja kao što su radiografija kičmenog stuba i određivanje koštane gustine (BMD-Bone Mineral Density) centralnom DXA metodom (Dvostruko energetska X zračna Absorpcijometrija).

CILJ RADA

Cilj rada je identifikacija faktora rizika za pojavu patoloških preloma kod postmenopauzних žena i da se ispita koji od navedenih faktora rizika može imati najveći uticaj na razvoj osteoporotičnih preloma.

MATERIJAL I METODE

U retrospektivnu studiju je uključeno 400 postmenopauzних žena sa novootkrivenom osteoporozom u Institutu za reumatologiju u Beogradu, u periodu od oktobra 2013 do maja 2015 godine. Istraživanje je odobreno 31. 07. 2015. godine odlukom (broj 25/1-28) Etičkog odbora Instituta za reumatologiju u Beogradu.

Podaci o faktorima rizika za prelome dobijeni su anamnestički na pregledu i korišćenjem druge dostupne medicinske dokumentacije. Ispitivani su demografski podaci, radni status, fizička aktivnost, menarha, menopauza, prelomi posle četrdesete godine života, osteoporotični prelomi u porodici.

Od komorbiditeta su registrovane zapaljenske reumatske bolesti, bolesti creva, hronična bubrežna insuficijencija (HBI) i endokrinopatije (hipertireoza i diabetes), kao i korišćenje glikokortikoidne (GK) terapije.

Registrovani su osteoporotični prelomi kičmenih pršljenova, dok su, ispitanice koje su tokom kliničkog pregleda prijavile jaku perkutornu bolnu osetljivost torakalnog ili L segmenta kičmenog stuba, a nisu posedovale radiografiju (RTG) upućene na RTG kičmenog stuba. Kod svih ispitanica je urađen DXA pregled na L segmentu (L1-L4) i kuku na aparatima Lunar Prodigy Advance ili Hologic Discovery W. Na osnovu podataka o telesnoj visini (TV) i telesnoj masi (TM) je izračunavan Indeks telesne mase (Body Mass Index, BMI) pomoću formule $BMI = TM \text{ kg} / TV^2 \text{ m}^2$.

STATISTIČKA OBRADA PODATAKA

Za analizu primarnih podataka korišćene su deskriptivne statističke metode i metode za testiranje statističkih hipoteza. Od deskriptivnih statističkih metoda korišćene su mere centralne tendencije (aritmetička sredina, medijana), mere varijabiliteta (standardna devijacija) i relativni brojevi. Za testiranje hipoteza o razlici učestalosti korišćeni su: Hi-kvadrat test i Fisherov test tačne verovatnoće. Za testiranje hipoteza o razlici aritmetičkih sredina korišćeni su: t-test i Mann-Whitney test. Od metoda za analizu odnosa binarnih ishoda i potencijalnih prediktora korišćena je logistička regresija. Statističke hipoteze testirane su na nivou značajnosti od 0,05.

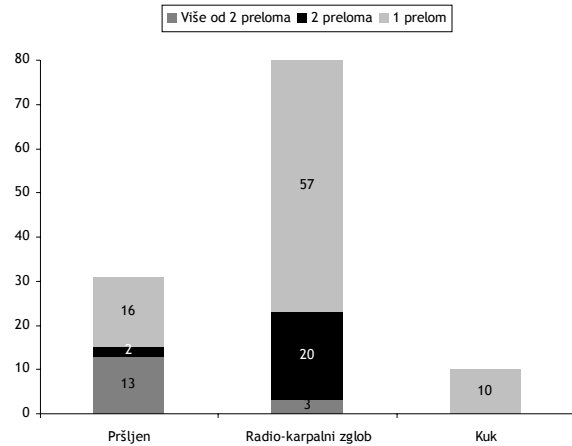
REZULTATI

U istraživanje je uključeno 400 postmenopauzних žena sa novootkrivenom osteoporozom, od kojih je 114 (28,4%) imalo osteoporotične frakture, dok je 286 (71,5%) bilo bez preloma. Prelomi pršljenova su registrovani kod 31 ispitanice, od kojih je 16 (52%) imalo po jednu, 2 (6%) dve frakture, a 13 (42%) više od dve frakture. Prelom radio-karpalnog zgloba je registrovan kod 81 ispitanice, od kojih je 57 (71%) imalo jednu, 20 (25%) dve frakture, a 3 (4%) više od dve frakture. Osteoporotičnu frakturu na kuku imalo je 10 ispitanica, i sve (100%) su imale po jednu frakturu (Grafikon 1).

Detaljne demografske karakteristike i faktori rizika za prelome kod postmenopauzних žena u zavisnosti od prisustva ili odsustva preloma su date u tabeli 1.

Prosečna starost ispitanica uključenih u istraživanje iznosi $64,2 \pm 8,7$ godina. Ispitanice sa osteoporotičnim

frakturama su značajno starije od ispitanica bez preloma ($p < 0,001$). Postoji statistički značajna razlika u stepenu obrazovanja između ispitivanih grupa ($p = 0,001$), pri čemu je najznačajnija razlika dobijena u grupi sa visokim obrazovanjem, 17,8% bez fraktura vs 7,9% ispitanica sa frakturama. Ispitanice sa i bez osteoporotičnih fraktura su najčešće imale srednje obrazovanje (47,4% prema 50,7%, respektivno).



Grafikon 1. Lokalizacija i broj osteoporotični preloma

Ispitanice obe grupe, sa i bez osteoporotičnih fraktura, najčešće su bili penzioneri (85,1% prema 73,0%, respektivno). Postoji statistički značajna razlika u radnom statusu između ispitivanih grupa ($p = 0,033$).

Fizičku aktivnost u detinjstvu su ispitanice sa i bez osteoporotičnih fraktura najčešće obavljale u okviru nastave fizičkog vaspitanja (57,9% prema 49,3%), grupe se nisu statistički značajno razlikovale ($p = 0,187$). Ispitanice u odrasлом dobu, sa i bez osteoporotičnih fraktura, najčešće nemaju fizičku aktivnost (48,7% prema 46,2%), što nije statistički značajna razlika ($p = 0,141$).

Frakture u porodici je imalo 27,3% ispitanica sa prelomima, i 38,3% ispitanica bez preloma, što nije statistički značajna razlika ($p = 0,087$).

Neku zapaljensku reumatsku bolest imalo je 10,5% ispitanica sa frakturama i 14,7% ispitanica bez fraktura, što nije statistički značajna razlika ($p = 0,272$). Bolesti creva je imalo 1,8% ispitanica sa frakturama i 2,8% bez fraktura, i ova razlika nije bila značajna ($p = 0,731$). HBI je imalo 4,4% ispitanica sa osteoporotičnim frakturama i 2,8% bez fraktura, što nije statistički značajna razlika (0,532). Endokrinopatije je imalo 17,5% ispitanica sa osteoporotičnim frakturama i 21,3% ispitanica bez fraktura, što nije statistički značajna razlika (0,395). Terapiju GK je imalo 12,3% ispitanica sa frakturama i 14,7% bez fraktura, što nije statistički značajna razlika ($p = 0,532$).

Ispitanice sa osteoporotičnim frakturama imaju značajno ($p = 0,033$) više vrednosti BMI. Prosečna vrednost BMI ispitanica sa frakturama iznosi $25,9 \pm 4,2$, dok kod onih bez fraktura iznosi $24,9 \pm 4,1$. Nije nađena statistički značajna razlika ($p = 0,399$) u prosečnim vrednostima BMD L kičme u zavisnosti od prisustva ili odsustva preloma ($0,81 \pm 0,10$, vs $0,80 \pm 0,16$ respektivno). Međutim, ispitanice sa osteoporotičnim frakturama imaju značajno ($p = 0,019$) niže vrednosti BMD marenog na kuku ($0,67 \pm 0,12$ vs $0,72 \pm 0,14$). Prosečno trajanje estrogenog uticaja (generativnog perioda) kod

ispitanica po grupama se nije statistički značajno razlikovalo ($p=0,152$) ($33,3 \pm 5,6$ vs $32,4 \pm 5,5$ godina). Međutim, ispitanice sa frakturama su bile značajno duži period u menopauzi ($p = 0,008$), sa medijanom od 19 i 16 godina, i rasponima od 2 - 42 i 2 - 47, respektivno.

U model multivarijantne logističke regresije su uključeni prediktori osteoporotičnih preloma koji su u modelima univarijantne logističke regresije pokazali statističku značajnost na nivou $p < 0,05$ (Tabela 2).

Varijabla radni status nije uključena u ovaj model zbog multikolinearnosti sa varijablom starost. Model sadrži 5 prediktora koji su upoređeni na 208 ispitanika. Ceo model sa svim prediktorima je bio statistički značajan (Hi-kvadrat = 36,326; DF=5; $p < 0,001$). U modelu multivarijantne logističke regresije statistički značajni prediktori nastanka osteoporotičnih fraktura su: više godine starosti ($B=0,131$; $p = 0,001$), više vrednosti BMI ($B=0,094$; $p=0,022$) i niže vrednosti BMD (kuk) ($B=-3,060$; $p=0,023$).

DISKUSIJA

Rezultati naše studije su pokazali da su kod postmenopauzних žena godine starosti, više vrednosti BMI i niže vrednosti BMD (kuk) značajni prediktori nastanka osteoporotičnih preloma. Ovi rezultati su u korelaciji sa rezultatima drugih studija koje su ispitivale faktore rizika osteoporotičnih fraktura. Mnoga istraživanja su pokazala da je satrost pacijenata jedan od važnih faktora rizika za razvoj osteoporotične frakture. Tako su Domiciano i saradnici u svojoj studiji, objavljenoj 2014. godine, došli do zaključka da incidencija i rizik za osteoporotični prelom kičmenog pršljena raste sa godinama starosti i da je naveća među populacijom koja živi u siromašnijim uslovima [6].

Odén i autori su ustanovili da ukupno u svetu sa osteoporotičnim frakturama ima 137 miliona žena i 21 milion muškaraca starih 50 i više godina, Oni daju proračun

Tabela 1. Demografske karakteristike pacijenata i faktori rizika za osteoporotične prelome

Varijable	Osteoporotični prelomi		p
	Da N=114	Ne N=286	
Starost, $\bar{x} \pm SD$	67,1 \pm 7,8	63,8 \pm 8,8	<0,001
Obrazovanje, n (%)			
osnovno	29 (25,4%)	70 (24,5%)	0,001
srednje	54 (47,4%)	145 (50,7%)	
više	22 (19,3%)	20 (7,0%)	
visoko	9 (7,9%)	51 (17,8%)	
Radni status, n (%)			
nezaposlen	8 (7%)	31 (10,9%)	0,033
zaposlen	9 (7,9%)	46 (16,1%)	
penzioner	97 (85,1%)	208 (73%)	
Fizička aktivnost (detinjstvo), n (%)			
ne	34 (29,8%)	91 (31,8%)	0,187
škola	66 (57,9%)	141 (49,3%)	
aktivno bavljenje sportom	14 (12,3%)	54 (18,9%)	
Fizička aktivnost (odrasli), n (%)			
ne	55 (48,7%)	132 (46,2%)	0,141
umerena	52 (46%)	120 (42%)	
bavljenje sportom	6 (5,3%)	34 (11,9%)	
Frakture u porodici, n (%)	21 (27,3%)	75 (38,3%)	0,087
Komorbidity, n (%)			
reumatska bolest	12 (10,5%)	42 (14,7%)	0,272
bolesti creva	2 (1,8%)	8 (2,8%)	0,731
HBI	5 (4,4%)	8 (2,8%)	0,532
endokrinopatije	20 (17,5%)	61 (21,3%)	0,395
Terapija GK, n (%)	14 (12,3%)	42 (14,7%)	0,532
BMI, $\bar{x} \pm SD$	25,9 \pm 4,2	24,9 \pm 4,1	0,033
BMD (kičma), $\bar{x} \pm SD$	0,81 \pm 0,10	0,80 \pm 0,16	0,399
BMD (kuk), $\bar{x} \pm SD$	0,67 \pm 0,12	0,72 \pm 0,14	0,019
Godine trajanja estrogenog uticaja, $\bar{x} \pm SD$	33,3 \pm 5,6	32,4 \pm 5,5	0,152
Godine trajanja menopauze medijana (raspon)	19 (2-42)	16 (2-47)	0,008

Tabela 2. Multivarijantna logistička regresija sa nastankom osteoporotične frakture kao zavisnom varijablom

Nezavisna varijabla	B	p	OR	95% interval poverenja	
				donja granica	gornja granica
Starost	0,131	0,001	1,140	1,057	1,230
Obrazovanje	-0,289	0,094	0,749	0,534	1,050
Dužina menopauze	-0,061	0,060	0,941	0,884	1,003
BMI	0,094	0,022	1,099	1,014	1,192
BMD (kuk)	-3,060	0,023	0,047	0,003	0,654

OR-odnos šansi

da će demografske promene u svetu usloviti porast ukupnog broja osoba sa osteoporotičnim prelomima u 2040. godini na 317 miliona sa najvećom stopom rasta u Evropi (preko 30%). Odnos žene/muškarci u njihovoj studiji iznosi 6,6/1 (Afrika 5,1/1 i Evropa 8,4/1). Godine starosti su bile značajan prediktor osteoporotičnih preloma, sa rasponom od 11.9% u grupi 50-54 godine, do čak 30% kod starih 80-84 godine [7]. U studiji Zhanga i autora, koja je obuhvatila 88,006 žena i 51,906 muškaraca sa osteoporozom je nađeno veće smanjenje BMD kod žena nego kod muškaraca iste starosti (50-70 godina). Prelomi su takođe bili učestaliji kod žena i češći su na kuku u odnosu na L deo kičme (23.9% vs 12.5%) [8].

Donedavno se smatralo da su osobe sa smanjenom telesnom masom u većem riziku od osteoporotičnog preloma. Macdonald i saradnici su ispitivali uticaj promene telesne mase, ishrane i fizičke aktivnosti na gubitak koštane gustine u ranoj menopauzi. U ispitivanju je učestvovalo 1064 žene prosečne starosti 48 godina. Nakon 3 godine praćenja došli su do zaključka da je smanjenje telesne mase uticalo na smanjenje BMD na kuku, ali da je razlika vrednosti bila manja kod ispitanica koje su na početku istraživanja, po vrednostima BMI, bile u kategoriji gojaznih. Autori su, takođe, došli do zaključka je pojačana fizička aktivnost dovela do manjeg procenta gubitka koštane gustine na kuku samo u grupi koja je u toku perioda ispitivanja povećala telesnu težinu, dok je kod onih koje su prijavile gubitak u kilaži, uticala i na smanjenje BMD na L kičmi [9]. Međutim, novija istraživanja daju kontradiktorne rezultate. Oralndin i autori su dokazali da postoji slična prevalencija i incidencija preloma kod gojaznih i pothranjenih postmenopauzних žena, što objašnjavaju smanjenom pokretljivošću, češćim padovima i lošijim kvalitetom života gojaznih osoba [10]. Premaor i autori su takođe ispitivali gojaznost kao faktor rizika osteoporotičnih preloma kod 1005 postmenopauzних žena. Prevalencija gojaznosti je bila 19.3%, a morbidne gojaznosti 8.4%. Normalna BMD vrednost je registrovana kod 59.1% gojaznih i kod 73.1% morbidno gojaznih žena, dok je osteoporozu imalo 11.7% gojaznih i 4.5% morbidno gojaznih žena. Modelom višestruke logističke regresije ustanovljena je pozitivna korelacija između BMI i osteoporotičnih preloma [11].

Pokazano je da gojaznost dovodi do povećanja BMD mehaničkom stimulacijom na koštani sistem dok gubitak telesne mase ima suprotan efekat. Za vreme postmenopauznog perioda dolazi do porasta adipoznosti i smanjenje koštane mase. Povećanje masnog tkiva, koje je važan ideks gojaznosti ima štetan uticaj na kosti [12].

Ispitujući faktore koji mogu uticati na koštanu gustinu Heidari i autori su ustanovili da postoji negativna korelacija između dužine menopauze i prethodnih preloma i BMD dok gojaznost, fizička aktivnost i stepen obrazovanja imaju pozitivnu korelaciju sa BMD [13].

Kada je u pitanju fizička aktivnost, rezultati naše studije nisu u korelaciji sa rezultatima ove studije, naročito kada govorimo o fizičkoj aktivnosti kao prediktoru osteoporotičnih preloma. U našoj studiji fizička aktivnost nije statistički značajan prediktor osteoporotičnih preloma jer su sve ispitanice (sa i bez osteoporotičnih preloma) navele da u odraslom dobu najčešće nisu bile fizički aktivne. Inaktivitet, smanjena pokretljivost i spretnost povećavaju sklonost ka padovima i osteoporotičnim prelomima. Korpelainen i saradnici su ispitivali uticaj vežbanja na koštanu gustinu kod 160 postmenopauzних žena koje su pod rizikom od razvoja osteo-

porotičnih fraktura. Merenjem BMD-a na kuku i distalnom segmentu radiusa, na početku ispitivanja, nakon 12 i 30 meseci, su zaključili da vežbe nemaju efekat na poboljšanje koštane gustine, ali da utiču na održavanje već postojeće vrednosti. Izostanak povećanja vrednosti BMD kuka objašnjavaju degenerativnim promenama koje su se razvile u periodu između prvog i poslednjeg merenja, mogućim neadekvatnim postavljanjem pacijentkinja prilikom DXA pregleda i promenom debljine masnog tkiva u predelu proksimalnog femura, što navode kao nedostatak ove studije. Međutim, u ispitivanoj grupi je zabeležen manji broj preloma prouzrokovanih padom u odnosu na kontrolnu grupu, što su autori istakli kao pozitivni uticaj redovne fizičke aktivnosti [14].

U istraživanju Englunda i saradnika je dokazano da određeni tip vežbi smanjuje rizik od fraktura tako što utiče na povećanje koštane gustine, mišićne snage, spretnost i izdržljivost prilikom hoda. Ispitanice su bile žene od 66-87 godina koje su 12 meseci, 2 puta nedeljno upražnjavale 50-to minutni program vežbi koji podrazumeva odupiranje, istezanje i vežbe balansa i koordinacije. Statistička značajnost je ispitivana na nivou ($p < 0.05$). Zabeležen je značajan porast BMD (84%, $p < 0.01$), poboljšanje u maksimalnoj brzini hoda (11,4%, $p < 0.001$) i snazi stiska pesnice (9,9%, $p < 0.005$) u odnosu na kontrolnu grupu koja nije vežbala [15]. Sa ciljem razmatranja prevencije osteoporoze i preloma, grupa finskih autora, Vainionpaa i saradnici, su ispitivali uticaj vežbi jakog inenziteta na koštanu gustinu premenopauzних žena, starosti od 35-40 godina. Ispitanice su vežbale 12 meseci, 3 puta nedeljno, a BMD im je meren DXA metodom na L segmentu kičme, proksimalnom femuru i distalnom radijusu (0/12 meseca). Ista merenja su urađena i kontrolnoj grupi nevežbača. Zabeležena je značajnost u razlici BMD na kuku kod ispitanica u odnosu na kontrolnu grupu (total 0,1% vs -0,4%, $p = 0.006$), i L1pršljenju (2,2% vs -0,4%, $p = 0.002$), ali ne i na BMD L2-L4 segmenta i distalnog radiusa. Autori su zaključili da ovako značajan uticaj vežbi na L1 pršljen ima veliki klinički značaj zbog toga što se najveći broj atraumatskih preloma upravo desi na tom nivou kičmenog stuba [16].

ZAKLJUČAK

Na osnovu prikazanih rezultata možemo zaključiti da su postmenopauzne žene starije životne dobi, veće telesne mase i sa nižom vrednošću BMD-a na kuku češće bile izložene osteoporotičnim prelomima. Zbog toga je ovo ciljna grupa postmenopauzних žena za primenu mera prevencije prvog i novog osteoporotičnog preloma.

LITERATURA

1. Kanis JA, Delmas P, Burckhardt P, et al. Guidelines for diagnosis and management of osteoporosis. The European Foundation for Osteoporosis and Bone Disease. *Osteoporos Int* 1997;7:390-406.
2. Moayyeri A. The Association Between Physical Activity and Osteoporotic Fractures: A Review of the Evidence and Implications for Future Research. *Ann Epidemiol* 2008;18:827-35.
3. Graafmans WC, Ooms ME, Hofstee HM, Bezemer PD, Bouter LM, Lips P. Falls in the elderly: a prospective study of risk factors and risk profiles. *Am J Epidemiol* 1996;143:1129-36.
4. Nevitt MC, Cummings SR, Kidd S, Black D. Risk factors for recurrent nonsyncopal falls. A prospective study. *JAMA* 1989;261:2663-8.
5. Delmas PD, Rizzoli R, Cooper C, Reginster JY. Treatment of patients with postmenopausal osteoporosis is worthwhile. The position of the International Osteoporosis Foundation. *Osteoporos Int* 2005;16:1-5.
6. Domiciano DS, et al. Incidence and risk factors for osteoporotic vertebral fracture in low-income community-dwelling elderly: a population-based prospective cohort study in Brazil. The sao Paulo Ageing & Health (SPAH) Study. *Osteoporosis Int* 2014; 25:2805-15.
7. Odén AE, McCloskey EV, Kanis J.A, Harvey NC, Johansson H. Burden of high fracture probability worldwide: secular increases 2010-2040. *Osteoporos Int* 2015;26(9):2243-8.
8. Zhang Z-Q, Ho SC, Chen Z-Q, Zhang C-X, Chen Y-M. Reference values of bone mineral density and prevalence of osteoporosis in Chinese adults. *Osteoporos Int* 2014;25:497-507.
9. Macdonald HM, New SA, Campbell MK, Reid DM. Influence of weight and weight change on bone loss in perimenopausal and early postmenopausal Scottish women. *Osteoporos Int* 2005; 16: 163-71.
10. Premaor MO, Comim FV, Compston JE. Obesity and fractures. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2014 Jul;58(5):470-7.
11. Premaor MO, Pilbrow L, Tonkin C, Parker RA, Compston J. Obesity and fractures in postmenopausal women. *J Bone Miner Res* 2010; 25(2): 292-7.
12. Colaianni G, Brunetti G, Faienza MF, Colucci S, Grano M. Osteoporosis and obesity: role of Wnt pathway in human and murine models. *World J Orthop* 2014;5:242-6.
13. Heidari B, Hosseini R, Javadian Y, Bijan A, Hassan SM, Ghorban NH. Factors affecting bone mineral density in postmenopausal women. *Arc Osteoporosis* 2015;10:15. doi: 10.1007/s11657-015-0217-4. Epub 2015 May 14.
14. Korpelainen R, Keinanen-Kiukaanniemi S, Heikkinen J, Vaananen K, Korpelainen J. Effect of impact exercise on bone mineral density in elderly women with low BMD: a population-based randomized controlled 30-month intervention. *Osteoporos Int* 2006;17(1): 109-18.
15. Englund U, Littbrand H, Sondell A, Pettersson U, Bucht GA. 1-year combined weight-bearing training program is beneficial for bone mineral density and neuromuscular function in older women. *Osteoporos Int* 2005; 16:1117-23.
16. Vainionpaa A, Korpelainen R, Lappaluoto J, Jamsa T. Effects of high-impact exercises on bone mineral density: a randomized controlled trial in premenopausal women. *Osteoporos Int* 2005; 16: 191-7.

ENGLISH

ANALYSIS OF THE FACTORS INFLUENCING THE FREQUENCY OF PATHOLOGICAL FRACTURES IN POSTMENOPAUSAL WOMEN WITH OSTEOPOROSIS

Karadžov Nikolić A.¹, Vujasinović Stupar N.², Milićević S.³, Bukumirić Z.⁴

¹ Institute of Rheumatology, Belgrade, Serbia

² Faculty of Medicine in Belgrade, Institute of Rheumatology, Serbia

³ Clinic for Rehabilitation "Dr Miroslav Zotović", Belgrade, Serbia

⁴ Faculty of Medicine in Belgrade, Institute of Informatics and Statistics, Serbia

SUMMARY

Introduction: Osteoporosis is a disease characterized by bone strength disorder and weakness of the entire skeleton causing the predisposition to fractures to grow. Identification of factors which may influence pathological fractures in postmenopausal women and determining which of the identified factors have the largest influence on the development of osteoporotic fractures. A retrospective study has included 400 postmenopausal women with newly diagnosed osteoporosis examined at the Institute of Rheumatology in Belgrade. We have examined demographic data and the following fracture risk factors: physical activity, menarche, menopause, fractures after the age of forty, osteoporotic fractures in the family, comorbidity: inflammatory rheumatic diseases, intestine diseases, chronic kidney insufficiency and endocrinopathy (hyperthyroidism and diabetes) and taking glucocorticoid therapy. The value of bone density has been measured using DXA method in the spine and hip, and the body mass index has been calculated based on the body height and weight. Logistic regression has been used as the method for analyzing the relation between binary results and

potential predictors. Statistical hypotheses have been tested at the statistical significance level of 0.05. In the model of multivariate logistic regression, the significant predictors of osteoporotic fractures are as follows: older age ($B = 0.13$; $p = 0.001$), higher BMI values ($B = 0.094$; $p = 0.022$) and lower BMD values (hip) ($B = -3.060$; $p = 0.023$). Elderly overweight women with lower BMD values in the hip are more susceptible to fractures due to osteoporosis; therefore this subgroup of postmenopausal women is important for the application of the measures of primary and secondary prevention of osteoporotic fractures.

Key words: osteoporosis, osteoporotic fractures, prediction, bone density, body mass index
