ODNOS INDEKSA TJELESNE MASE I MINERALNE GUSTINE KOSTI KOD ŽENA U POSTMENOPAUIZI

CORRELATION OF BODY MASS INDEX AND MINERAL BONE DENSITY IN POSTMENOPAUSAL WOMEN

Snežana Pejić Popović, Vera Aksentić*, Rajka Todorović*, Nela Rašeta†

Sažetak. Osteoporoza je generalizovano oboljenje kostiju, koje se karakteriše poremećenom čvrstinom kosti, pa se češće javljaju frakture. Osobe sa osteoporozom bi trebalo aktivno da se traže u populaciji žena u postmenopauzi. Značajni faktori rizika kod žena u postmenopauzi su nedostatak estrogena i mali indeks tjelesne mase (ITM) ($< 19 \text{ kg/m}^2$). Cilj rada je bio da se ispita odnos vrijednosti ITM i vrijednosti mineralne gustine kosti (MGK) kod žena u postmenopauzi. Studijom je obuhvaćeno 100 žena u postmenopauzi, od 46 do 70 godina starosti ($59,08 \pm 6,07$ godina). Svim ispitanicama je izmjerena tjelesna masa, tjelesna visina i izračunat ITM, te denzitometrijski određena MGK, metodom dvoenergetske apsorpcijometrije X-zraka. MGK je mjerena na centralnom skeletu (lumbalna kičma i oba kuka). Prema denzitometrijskom nalazu kriterijum za osteoporozu je bio T zbir manji od $-2,5 \text{ SD}$. Poređene su vrijednosti ITM sa vrijednostima ukupnog T zbira lumbalne kičme i oba kuka, te vrijednosti ukupnog T zbira kičme i kuka. Rezultati su pokazali da je normalnu tjelesnu masu imalo 18% ispitanica, 1. stepen gojaznosti 52%, 2. stepen 23%, a 3. stepen 7% ispitanica. Srednja vrijednost ITM kod ispitanica je bila $28,27 \pm 4,12 \text{ kg/m}^2$. Srednja vrijednost ukupnog T zbira lumbalne kičme bila je $-2,19 \text{ SD} \pm 1,25$, a T zbira kuka $-1,11 \text{ SD} \pm 0,95$. Ustanovljena je statistički značajna pozitivna korelacija ($r=0,01$) između ITM i MGK kuka, dok između ITM i MGK lumbalne kičme nije. Postojala je statistički značajna korelacija između vrijednosti MGK lumbalne kičme i kuka ($r=0,01$). ITM je poznat i važan prediktor MGK cjelokupnog skeleta. Kod žena u postmenopauzi, ITM je značajniji prediktor MGK kuka, nego kičme. MGK na kuku se povećava sa povećanjem tjelesne mase i visine kod žena u postmenopauzi, zbog značajne endokrine funkcije masnog tkiva koje produkuje leptin i druge bioaktivne peptide, koji imaju zaštitnu ulogu u razvoju kosti. Nepostojanje korelacije između ITM i MGK kičme kod žena u postmenopauzi moguće da je uzrokovano, prije svega, manjkom estrogena i bržim koštanim metabolizmom u području kičme.

Ključne riječi: Osteoporoza, Postmenopauza, Indeks tjelesne mase, Mineralna gustina kosti

Uvod

Osteoporoza je generalizovano oboljenje kostiju, gdje dolazi do poremećaja čvrstine kosti, usljed čega se češće javljaju frakture. Kost je metabolički veoma aktivan organ, sa stalnom ravnotežom razgradnje i izgradnje nove kosti (remodelovanja). U osnovi osteoporoze je poremećaj ove ravnoteže, gdje je intenzivniji proces razgradnje kosti [1].

Osteoporoza je veoma česta kod žena u postmenopauzi [2]. Žene mnogo češće obolijevaju od osteoporoze nego muškarci, jer u prosjeku imaju 30% niže vrijednosti mase kosti od muškaraca, a sa prestankom ovarijalne funkcije dolazi do ubrzanog gubljenja mase kosti.

Smanjenje vrijednosti estrogena, vezano za postmenopauzu, smatra se ključnim uzrokom osteoporoze. Gubitak koštane mase vezan je za starost i počinje kasnije, a zahvata oba pola [2,3].

Da bi se na vrijeme identifikovale osobe sa rizikom za frakturu, kao posljedice osteoporoze, one bi trebalo da se aktivno traže, uzimajući u obzir faktore rizika za osteoporozu i frakturu, koji su nekad značajniji od dobijenog nalaza smanjene vrijednosti koštane mase [4].

U svakodnevnoj praksi radi dijagnostikovanja osteoporoze, a prema preporuci Svjetske zdravstvene organizacije (SZO), mjeri se mineralna gustina kosti (MGK), koja u vrijednosti koštane čvrstine učestvuje sa 60 do 80% [5,6].

Pored smanjenja MGK, za dijagnozu osteoporoze važni su i drugi faktori: genetski i stečeni, a među njima, prije svega, oni koji su promjenljivi i na koje se može djelovati. Niska vrijednost indeksa tjelesne mase (ITM) ($< 19 \text{ kg/m}^2$) je jedan od značajnih faktora rizika za nastanak fraktura, na koji se može uticati.

Poznato je da je osteoporoza rjeđa kod gojaznih osoba, tj. povećani ITM je u pozitivnoj korelaciji sa MGK. Uz podršku SZO, trenutno se radi na definiciji odnosa faktora rizika i MGK, te se prave algoritmi za utvrđivanje rizika za frakture, iz čega će proisteći preporuke za terapije [4]. ITM je značajan prediktor MGK na svim mjestima skeleta.

Cilj rada je bio da se utvrdi odnos ITM i MGK u grupi žena u postmenopauzi.

Materijal i metode

Ispitivanje je provedeno u Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju "Dr Miroslav Zotović" u Banjoj Luci.

Studijom je obuhvaćeno 100 žena u postmenopauzi, starosti od 46 do 70 godina.

Svim ispitanicama je izmjerena tjelesna masa (TM) i tjelesna visina (TV) i izračunat ITM, kao odnos TM i kvadrata TV i izražen u kg/m^2 .

Denzitometrijski su na centralnom skeletu, (lumbalna kičma i oba kuka) mjerene vrijednosti MGK i izražene u g/cm^2 . Korišćena je metoda dvo-energetske apsorpcijometrije X zraka (*engl., Dual energy X-ray Absorptiometry, DXA*).

Poređene su vrijednosti ITM sa vrijednostima MGK (ukupnog T zbira lumbalne kičme i oba kuka), te vrijednosti ukupnog T zbira lumbalne kičme i ukupnog T zbira kuka.

Prema vrijednostima ITM, sve ispitanice su podijeljene u sljedeće grupe:

- pothranjene ($< 18,5 \text{ kg/m}^2$),
- sa poželjnim vrijednostima ($18,5-24,9 \text{ kg/m}^2$),

- prekomjerna masa ($\geq 25,0 \text{ kg/m}^2$),
- predgojazne ($25,0-29,9 \text{ kg/m}^2$),
- gojazne I stepena ($30,0-34,9 \text{ kg/m}^2$),
- gojazne II stepena ($35,0-39,9 \text{ kg/m}^2$),
- gojazne III stepena ($\geq 40 \text{ kg/m}^2$).

Prema denzitometrijski određenim vrijednostima MGK, ispitanice su imale:

- normalnu koštanu masu (T veće od -1 SD),
- osteopeniju (T od -1 do -2,5 SD),
- osteoporozu (T manje od -2,5 SD), ili
- izraženu ili tešku osteoporozu (T manje od -2,5 SD uz prelome).

Rezultati

U tabeli 1 prikazan je raspored ispitanica prema vrijednostima ITM. Srednja vrijednost ITM bila je $28,27 \pm 4,12 \text{ kg/m}^2$. Dominiraju žene koje su predgojazne, samo 18% žena ima poželjne vrijednosti ITM i nije bilo pothranjenih žena.

Tabela 1. Vrijednosti ITM u ispitivanoj grupi žena u postmenopauzi

ITM	n = 100
Pothranjene	-
Poželjne vrijednosti	18
Predgojaznost	52
Gojaznost I stepena	23
Gojaznost II stepena	4
Gojaznost III stepena	3

Vrijednosti MGK izmjerene u grupi žena u postmenopauzi prikazane su u tabeli 2. Uočava se da su mjerene veće vrijednosti MGK na kuku nego na lumbalnoj kičmi.

Tabela 2. Vrijednosti MGK u ispitivanoj grupi žena u postmenopauzi

Nalaz	Kičma	Kuk
Normalna koštana masa	15	44
Osteopenija	41	49
Osteoporoza	44	7

U tabeli 3 su uporedo prikazane vrijednosti ITM i MGK kičme ispitanica, a u tabeli 4 vrijednosti ITM i MGK kuka.

Srednja vrijednost ukupnog T zbira lumbalne kičme je bila $-2,19 \text{ SD} \pm 1,25$, a T zbira kuka $-1,11 \text{ SD} \pm 0,95$. Ustanovljena je statistički značajna

pozitivna korelacija ($r = 0,01$) ITM i MGK kuka, dok između ITM i MGK lumbalne kičme nije.

Tabela 3. Uporedni prikaz vrijednosti ITM i MGK kičme u ispitivanoj grupi žena u postmenopauzi

ITM	Normalna koštana masa	Osteopenija	Osteoporoza
Pothranjene	-	-	-
Poželjne vrijednosti	2	4	12
Predgojaznost	9	23	20
Gojaznost I stepena	3	10	10
Gojaznost II stepena	-	3	1
Gojaznost III stepena	1	1	1

Tabela 4. Uporedni prikaz vrijednosti ITM i MGK kuka u ispitivanoj grupi žena u postmenopauzi

ITM	Normalna koštana masa	Osteopenija	Osteoporoza
Pothranjene	-	-	-
Poželjne vrijednosti	4	10	4
Predgojaznost	25	24	3
Gojaznost I stepena	11	12	-
Gojaznost II stepena	2	2	-
Gojaznost III stepena	2	1	-

Rasprava

Ustanovljeno je da je osteoporoza rjeđa kod gojaznih osoba, kod kojih je povećana MGK i koncentracija leptina [7]. U nekoliko studija je pokazana veza između vrijednosti leptina i MGK u zdravih muškaraca i žena, a obje varijable su pokazivale jaku vezu sa gojaznošću [8]. Vrijednosti leptina i stanje ishrane su uključene u regulaciju faktora rasta i biokemijskih markera formiranja kosti. Gubitak tjelesne mase smanjuje MGK, jednako kao i vrijednosti leptina i povećava rizik od osteoporoze [8,9].

Osobe sa malim vrijednostima tjelesne mase imaju veći rizik za nastanak i razvoj osteoporoze u starijoj životnoj dobi [10]. Povećana tjelesna masa

djeluje na koštanu masu mehanički opterećujući skelet [11].

Leptin ima protektivni efekat na kost smanjujući koštanu resorpciju. Leptin je uključen u regulaciju koštanog metabolizma u zdravih odraslih osoba i može imati potencijalnu ulogu u prevenciji osteoporoze. Leptin ima važne endokrine efekte, kao što su regulacija funkcije imunskog sistema, hematopoeze, angiogeneze i uticaj na razvoj kosti. [8,9]

Masno tkivo kod gojaznih osoba nije jednostavan, inertan depo lipida i energije, već je i važna endokrina žlijezda sa brojnim endokrinim i parakrinim funkcijama, koja igra ključnu ulogu u integraciji endokrinih, metaboličkih i inflamatornih signala u kontroli energetske homeostaze. U masnom tkivu se sintetišu: leptin, alfa faktor nekroze tumora (TNF- α), inhibitor aktivatora plazminogena 1 (PAI-1), adipisin, rezistin, adiponektin, visfatin i drugi. Masno tkivo obiluje enzimima neophodnim za sintezu steroidnih hormona. Što je veća masna masa, to je veći doprinos masnog tkiva metabolizmu steroida. [9-12]

Masno tkivo učestvuje u metabolizmu glikokortikoida i polnih hormona, a sadrži i brojne receptore koji reaguju na eferentne signale endokrinog sistema i centralnog nervnog sistema. Masno tkivo sintetiše do 100% cirkulišućeg estrogena i do 50% cirkulišućeg testosterona kod žena u premenopauzi. U postmenopauzi se nastavlja lučenje estrona u vanžljezdanom tkivu, posebno u masnom tkivu, pa je poslije menopauze estron dominantan estrogen [12].

Endomorfna konstitucija sa razvijenim masnim tkivom smanjuje predispoziciju za osteoporozu. Ipak ovaj faktor (gojaznost) se ne može previše koristiti, jer povećava rizik od drugih oboljenja kao što su hipertenzija, dijabetes, ateroskleroza, artroze, spondiloze i drugo [7,12].

Zaključci

Indeks tjelesne mase je kod žena u postmenopauzi značajniji prediktor mineralne gustine kosti kuka, nego kičme.

Vrijednosti mineralne gustine kosti kuka kod žena u postmenopauzi se povećavaju, ako se povećava indeks tjelesne mase.

Nepostojanje korelacije indeksa tjelesne mase i mineralne gustine kosti kičme u postmenopauzalnih žena uzrokovano je mogućim postojanjem

većeg stepena remodelovanja trabekularnog dijela kosti, tj. bržeg koštanog metabolizma u području kičme u odnosu na kuk.

Žene u potmenopauzi sa većim indeksom tjelesne mase imaju manji rizik za nastanak i razvoj osteoporoze, naročito u području kuka.

Literatura

1. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. JAMA. 2001; 285: 785-95.
2. Selby P. Postmenopausal osteoporosis. Curr Osteoporos Rep. 2004; 2: 101-6.
3. Rizzoli R. Atlas of Postmenopausal Osteoporosis. London: Science Press, 2004.
4. Miller PD. Guidelines for the diagnosis of osteoporosis: T-scores vs fractures. Rev Endocr Metab Disord. 2006; 7: 75-89.
5. No authors listed. Prevention and management of osteoporosis. World Health Organ Tech Rep Ser. 2003; 921: 1-164.
6. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Sembo I, Redlund-Johnell I, Dawson A, De Laet C, Jonsson B. Long-term risk of osteoporotic fracture in Malmö. Osteoporos Int. 2000; 11: 669-74.
7. Reid IR. Obesity and osteoporosis. Ann Endocrinol (Paris). 2006; 67: 125-9.
8. De Marchi G, Ferraccioli G. Leptin: regulatory role in bone metabolism and in inflammation. Reumatismo. 2002; 54: 217-25.
9. Shoback D, Marcus R, Bikle D, Strewler G. Mineral Metabolism & Metabolic Bone Disease. In: Greenspan FS, Gardner DG. Basic & Clinical Endocrinology. New York: McGraw Hill, 2001: 273-332.
10. Ravn P, Cizza G, Bjarnason NH, Thompson D, Daley M, Wasnich RD, McClung M, Hosking D, Yates AJ, Christiansen C. Low body mass index is an important risk factor for low bone mass and increased bone loss in early postmenopausal women. Early Postmenopausal Intervention Cohort (EPIC) study group. J Bone Miner Res. 1999; 14: 1622-7.
11. Lobo RA. Treatment of the Postmenopausal Woman: Basic and clinical aspects. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 1999.
12. Nguyen TV, Center JR, Eisman JA. Osteoporosis in elderly men and women: effects of dietary calcium, physical activity, and body mass index. J Bone Miner Res. 2000; 15: 322-31.

Summary. Osteoporosis is a generalized bone disease, characterized by a disturbed bone strength, thus the fractures occur more often. Persons with osteoporosis should be actively searched for in the population of postmenopausal women. Significant risk factors in the women in the post-menopause are lack of estrogen and small body mass index (BMI) ($<19 \text{ kg/m}^2$). The aim of the study was to examine the correlation between the BMI value and mineral bone density (MBD) in postmenopausal women. The study encompassed 100 postmenopausal women, from 46 to 70 years of age (59.08 ± 6.07 years). All the examinees have their body mass measured and height and the respective BMI was calculated, and the MBD was densitometrically determined, by means of two-energy absorptionmetry of the X-rays. MBD was measured on the central skeleton (lumbar spine and both hips). According to the densitometrical findings, the criterion for osteoporosis was T sum lower than -2.5 SD . The values of BMI were respectively compared to the values of the total T sum of the lumbar spine and both hips, and the values of the T sum of the spine and hip. The results have shown that 18% of the examinees had a normal body mass, 1st level of obesity was found in 52%, 2nd level of obesity in 23%, and 3rd level of obesity was found in 7% of the examinees. Average value of BMI in the examinees was $28.27 \pm 4.12 \text{ kg/m}^2$. Average value of the total T sum of the lumbar spine was $-2.19 \text{ SD} \pm 1.25$, and T sum of the hip was $-1.11 \text{ SD} \pm 0.95$. It was established a statistically significant positive correlation ($r=0.01$) between the BMI and MBD of the hip, while between BMI and MBD of the lumbar spine there was not any. There was a statistically significant correlation between the lumbar spine and hip MBD values ($r=0.01$). BMI is well-known and significant predictor of MBD of the entire skeleton. In the postmenopausal women, BMI is more significant as the MBD of the hip than of the spine. MBD on the hip increases with the body mass and height increase in postmenopausal women, due to a significant fat tissue that produces leptin and other bioactive peptides, which play a protective role in the bone development. Nonexistence of the spine BMI and MBD correlation in postmenopausal women could possibly be caused, above all, by the lack of estrogen and a faster bone metabolism in the spinal area.

Key words: Osteoporosis, Postmenopause, Body mass index, Bone mineral density

Snježana Pejičić Popović

Interna klinika, Klinički centar Banja Luka

**Vera Aksentić, Rajka Todorović*

Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju "Dr Miroslav Zotović", Banja Luka

†*Nela Rašeta*

Katedra za patološku fiziologiju, Medicinski fakultet Banja Luka