

УДК 611.018.4:613.25.616-008.9  
DOI 10.11603/2415-8798.2016.2.6688

©В. В. Поворознюк<sup>1</sup>, Л. П. Мартинюк<sup>2</sup>, Л. В. Шкробот<sup>2</sup>

ДУ "Інститут геронтології імені Д. Ф. Чеботарьова НАМН України"<sup>1</sup>  
Український науково-медичний центр проблем остеопорозу, м. Київ<sup>1</sup>  
ДВНЗ "Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського"<sup>2</sup>

## МІНЕРАЛЬНА ЩІЛЬНІСТЬ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ В УКРАЇНСЬКИХ ЖІНОК З ОЖИРІННЯМ ТА МЕТАБОЛІЧНИМ СИНДРОМОМ

МІНЕРАЛЬНА ЩІЛЬНІСТЬ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ В УКРАЇНСЬКИХ ЖІНОК З ОЖИРІННЯМ ТА МЕТАБОЛІЧНИМ СИНДРОМОМ – 3 метою визначення мінеральної щільності кісткової тканини (МЩКТ) в українських жінок ми обстежили 1605 осіб, середній вік яких склав (62,31±9,52) року, а середня маса тіла – (76,48±14,65) кг. Усі обстежені були у періоді постменопаузи. Пацієнток поділили на три групи. До першої групи (800 осіб) увійшли жінки без ожиріння, до другої (572 особи) – пацієнтки з ожирінням, третю групу (233 особи) склали хворі з метаболічним синдромом (МС). Групи зіставили за віком та тривалістю менопаузи. Оцінку МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта, шийки стегнової кістки, передпліччя, скелета в цілому проводили на двоенергетичному рентгенівському денситометрі (Prodigy, 2005). Статистичний аналіз виконували за допомогою програми Statistica 6,0. Стан показників МЩКТ у жінок другої та третьої групи порівнювали з особами першої групи. Ми не виявили вірогідних відмінностей у показниках МЩКТ між хворими другої і третьої груп, на відміну від першої групи. Проведене нами дослідження показало, що у хворих з ожирінням і МС показники МЩКТ є вірогідно кращими порівняно з показниками групи жінок без ожиріння.

МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ КОСТНОЙ ТКАНИ В УКРАИНСКИХ ЖЕНЩИНАХ С ОЖИРЕНИЕМ И МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ – С целью изучения минеральной плотности костной ткани (МПКТ) в украинских женщин мы обследовали 1605 лиц, средний возраст которых составил (62,31±9,52) года, а средняя масса тела – (76,48±14,65) кг. Все обследованные находились в периоде постменопаузы. Пациентки были разделены на три группы. В первую группу (800 человек) вошли женщины без ожирения, во вторую (572 osoby) – пациентки с ожирением, третью группу (233 человека) составили больные с метаболіческим синдромом (МС). Группы были сопоставимы по возрасту и длительности менопаузы. Оценку МПКТ на уровне поясничного отдела позвоночника, шейки бедренной кости, предплечья, скелета в целом проводили на двухэнергетическом рентгеновском денситометре (Prodigy, 2005). Статистический анализ проводили с помощью программы Statistica 6,0. Показники МПКТ у женщин второй и третьей групп сравнивали с лицами первой группы. Мы не выявили достоверных отличий в показателях МПКТ между больными второй и третьей групп, по сравнению с первой группой. Проведенное исследование показало, что у больных с ожирением и МС показатели МПКТ достоверно выше по сравнению с показателями группы женщин без ожирения.

BONE MINERAL DENSITY IN UKRAINIAN WOMEN WITH OBESITY AND METABOLIC SYNDROME – The purpose of the study was to determine the bone mineral density (BMD) in Ukrainian women. The study involved 1605 person. The mean age of them was 62.31±9.52 years, the mean weight was 76.48±14.65 kg. All women were in postmenopausal period. Patients were compared into three groups. First group included women without obesity (800 people), second group involved patients with obesity (572 person). MS was diagnosed in women of the third group (233 people). BMD of lumbar spine, femoral neck, ulna radius, total body was measured by dual-energy X-ray absorptiometry (Prodigy, 2005). Data were analyzed using Statistical Package 6.0 The indexes of BMD in second and third group of patients were compared with the first group of women. There was no difference among patients of the second and third group in compare to first group. Our study estimated that BMD indexes are significantly much better in women with obesity and MS compared to those without obesity.

**Ключові слова:** остеопороз, мінеральна щільність кісткової тканини, ожиріння, метаболічний синдром.

**Ключевые слова:** остеопороз, минеральная плотность костной ткани, ожирение, метаболіческий синдром.

**Key words:** osteoporosis, bone mineral density, obesity, metabolic syndrome.

**ВСТУП** Прогрес цивілізації привів до зміни способу життя людини за рахунок обмеження фізичної активності, збільшення калорійності харчових продуктів, переважання в раціоні тваринних жирів, рафінованих вуглеводів, посилення стресового навантаження на організм. Дані епігенетичні фактори сприяли розвитку метаболічних порушень. На поєднання артеріальної гіпертензії (АГ), дисліпідемії, ожиріння та порушення вуглеводного обміну клініцисти звернули увагу ще понад 100 років тому [1–4]. Gerald M. Reaven [5] у 1988 році на основі власних спостережень та узагальнення досліджень інших авторів запропонував концепцію метаболічного синдрому (МС), в основі якої лежить єдиний патогенетичний механізм – інсулінорезистентність.

У 1998 році робоча група ВООЗ [6] окреслила основні симптоми, які формують МС, останні були незначно модифіковані й висвітлені в рекомендаціях АТР III (Adult Treatment Panel III – Третій звіт групи експертів з виявлення, оцінки та лікування гіперхолестеринемії у дорослих в рамках Національної навчальної програми США з холестерину) [7].

Нове визначення МС було представлено у квітні 2005 року на I Міжнародному конгресі з предіабету і метаболічного синдрому в Берліні, який проводився Міжнародною діабетичною федерацією (IDF) [8], і на 75-му конгресі Європейського товариства з атеросклерозу в Празі.

Згідно з рекомендацією IDF (2005), критеріями МС слід вважати:

1. Наявність абдомінального ожиріння:  $\geq 94$  см у чоловіків та  $\geq 80$  см в жінок.

2. Наявність мінімум 2-х факторів із 4-х нижчеперахованих:

1) рівень тригліцеридів  $\geq 1,7$  ммоль/л або проведення гіполіпідемічної терапії; 2) рівень ліпопротеїдів високої щільності (ЛПВЩ)  $< 1,29$  ммоль/л, або хвора перебуває на специфічній терапії з приводу дисліпідемії; 3) артеріальна гіпертензія (рівень систолічного артеріального тиску (АТ)  $\geq 130$  мм рт. ст. і/або рівень діастолічного АТ  $\geq 85$  мм рт. ст.) або проведення антигіпертензивної терапії з приводу раніше діагностованої артеріальної гіпертензії; 4) рівень глюкози в плазмі крові натще  $\geq 5,6$  ммоль/л або раніше діагностований ЦД 2 типу.

В епідеміологічних дослідженнях показано, що у хворих із підвищеною масою тіла та МС розвиваються не лише серцево-судинні захворювання і порушення вуглеводного обміну, але і гепатобіліарні порушення, пухлини різних локалізацій та захворювання кістково-суглобової системи [9, 10].

Протириччя думок стосовно зв'язку МС і мінеральної щільності кісткової тканини (МЩКТ), коли одні автори

вважають, що ожиріння є важливим фактором захисту від остеопорозу (L. J. Lu et al., 2008 [11, 12]), інші ж, що МС є незалежним фактором ризику остеопоротичних переломів (K. C. Kim et al. [13], S. von Gonelli et al., 2014 [14], S. Ishii et al., 2014 [15]) спонукало нас до проведення даного дослідження.

Метою нашого дослідження було визначення МЩКТ в українських жінок з ожирінням та метаболічним синдромом (МС).

**МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ** Для досягнення поставленої мети ми провели комплексне обстеження 1605 жінок на базі Українського науково-медичного центру проблем остеопорозу. В дослідження включили осіб віком від 40 до 79 років (середній вік становив  $(62,3 \pm 9,52)$  року) в періоді постменопаузи (середня тривалість менопаузи –  $(14,25 \pm 8,64)$  року). Визначали антропометричні показники: зріст (м), масу тіла (кг), індекс маси тіла (ІМТ), вираховуючи останній за формулою:  $ІМТ = \text{маса тіла, кг} / \text{зріст, м}^2$ . Середній зріст обстежених склав  $(1,61 \pm 0,06)$  м, середня маса тіла –  $(76,48 \pm 14,64)$  кг, ІМТ –  $(29,77 \pm 5,52)$   $\text{кг/м}^2$ . В дослідження не включали жінок, які отримували лікарські препарати або мали захворювання, що впливають на метаболізм кісткової тканини.

Усіх пацієнток поділили на три групи. До першої групи увійшло 800 жінок без ожиріння ( $ІМТ \leq 29,9$   $\text{кг/м}^2$ ). Другу групу склали 572 особи з ожирінням ( $ІМТ \geq 30,0$   $\text{кг/м}^2$ ), яке виставляли згідно з класифікацією надлишкової маси тіла та ожиріння (ВООЗ, 1998 р.). 233 пацієнтки третьої групи мали МС. Даний діагноз верифікували відповідно до критеріїв, рекомендованих IDF, 2005 [8].

МЩКТ визначали з використанням двоенергетичної рентгенівської абсорбціометрії (DXA) "Prodigy" (GE Medical systems, Lunar, model 8743, 2005, США). Вимірювали сумарний вміст мінералу в досліджуваній ділянці (г), проєкційну мінеральну щільність кістки ( $\text{г/см}^2$ ), T і Z-критерії. Ми проаналізували результати DXA поперекового відділу хребта (L1-L4), шийки стегнової кістки, вертлюга, всього скелета, ультрадистального відділу лівої променевої кістки, 33 % відділу кісток передпліччя та передпліччя в цілому.

Статистичний аналіз проводили за допомогою програми Statistica 6,0. Результати представлені як середні величини та стандартне відхилення. Взаємозв'язок маси тіла та МЩКТ визначали використовуючи лінійну регресію. Різницю між групами визначали за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу ANOVA з поправкою Шеффе. Різницю показників двох груп вважали вірогідною при показнику  $p < 0,05$ .

#### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У таблиці 1 представлено основні клінічні та антропометричні характеристики у пацієнток трьох обстежених груп.

Середні показники віку та тривалості менопаузи вірогідно не відрізнялися між трьома групами ( $p > 0,05$ ). Середні показники маси тіла та ІМТ були вірогідно вищими у другій групі обстежених хворих, порівняно з іншими двома групами, а в третій групі порівняно з першою групою ( $p < 0,001$ ). Середні показники зросту у хворих не відрізнялися у другій і третій групах, а також першій і третій групах ( $p > 0,05$ ), проте у другій групі були вірогідно нижчими порівняно з першою групою ( $p < 0,05$ ).

У таблиці 2 представлено показники ліпідограми обстежених пацієнтів. Середні показники рівня холестерину вірогідно не відрізнялися між групами пацієнтів ( $p > 0,05$ ). Разом з тим, як середній показник рівня тригліцеридів був вірогідно вищим, порівняно з першою і другою групами ( $p < 0,001$ ), а між вищевказаними групами за даним показником суттєвих відмінностей виявлено не було ( $p < 0,05$ ). Середні показники рівня ЛПВЩ вірогідно відрізнялися між трьома групами пацієнтів ( $p < 0,001$ ) і були найнижчими у третій групі пацієнтів. У цій же групі середні показники рівня ЛПНЩ були вірогідно вищими порівняно з першою групою ( $p < 0,05$ ).

У таблиці 3 наведено результати дослідження стану МЩКТ у групах обстежених пацієнтів. Виявлено, що на усіх досліджуваних рівнях мінеральна щільність кісткової тканини була вірогідно нижчою в осіб першої групи ( $p < 0,001$ ), разом з тим, як дані показники в хворих другої та третьої груп суттєво не відрізнялися між собою ( $p > 0,05$ ).

Ми провели регресійний аналіз між показниками МЩКТ поперекового відділу хребта та масою тіла обстежуваних осіб (рис. 1).

Таблиця 1. Основні клінічні та антропометричні характеристики груп обстежених хворих,  $M \pm \sigma$

Група обстежених хворих	Перша група (n=800)	Друга група (n=572)	Третя група (n=233)	F	p
Вік, роки	62,71±9,24	62,77±8,80	63,19±8,50	2,10	>0,05
Зріст, см	161,03±6,67	159,93±6,18	160,43±6,16	4,89	<0,05
Маса, кг	66,53±9,17	87,67±11,7	83,14±12,5	703,93	<0,001
ІМТ, $\text{кг/м}^2$	25,5±2,9	34,6±3,9	32,4±4,4	1196,04	<0,001
Тривалість МП, роки	14,43±9,02	13,73±7,64	14,41±8,89	0,40	>0,05

- Примітки: 1) перша група – пацієнти без ожиріння;  
2) друга група – пацієнти з ожирінням;  
3) третя група – пацієнти з МС.

Таблиця 2. Показники ліпідограми груп обстежених хворих,  $M \pm \sigma$

Показник	Група обстежених хворих			F	p
	перша група (n=800)	друга група (n=572)	третя група (n=233)		
Холестерин, ммоль/л	5,92±1,14	5,95±1,10	6,11±1,15	2,73	>0,05
Тригліцериди, ммоль/л	1,01±0,34	1,05±0,34	1,76±0,72	313,68	<0,001
ЛПВЩ, ммоль/л	1,59±0,39	1,46±0,33	1,15±0,26	135,28	<0,001
ЛПНЩ, ммоль/л	3,90±1,07	4,05±1,09	4,20±1,097	7,33	<0,001

- Примітки: 1) перша група – пацієнти без ожиріння;  
2) друга група – пацієнти з ожирінням;  
3) третя група – пацієнти з МС.

Таблиця 3. Мінеральна щільність кісткової тканини у хворих залежно від групи обстежених, М±σ

Група обстежених	Перша група (n=800)	Друга група (n=572)	Третя група (n=233)	F	p
МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта (L1-L4), г/см <sup>2</sup>	0,97±0,19	1,13±0,19	1,11±0,20	119,77	<0,001
МЩКТ на рівні шийки стегнової кістки, г/см <sup>2</sup>	0,80±0,13	0,89±0,14	0,88±0,15	62,29	<0,001
МЩКТ на рівні вертлюга, г/см <sup>2</sup>	0,70±0,13	0,82±0,14	0,80±0,14	144,26	<0,001
МЩКТ на рівні всього скелета, г/см <sup>2</sup>	0,85±0,14	0,98±0,15	0,97±0,16	132,65	<0,001
МЩКТ на рівні ультрадистального відділу лівої променевої кістки, г/см <sup>2</sup>	0,37±0,08	0,44±0,08	0,43±0,09	65,49	<0,001
МЩКТ на рівні 33 % відділу кісток передпліччя, г/см <sup>2</sup>	0,72±0,13	0,80±0,12	0,79±0,11	31,91	<0,001
МЩКТ на рівні передпліччя, г/см <sup>2</sup>	0,56±0,11	0,63±0,10	0,62±0,10	43,24	<0,001

Примітки: 1) перша група – пацієнти без ожиріння;  
2) друга група – пацієнти з ожирінням;  
3) третя група – пацієнти з МС.

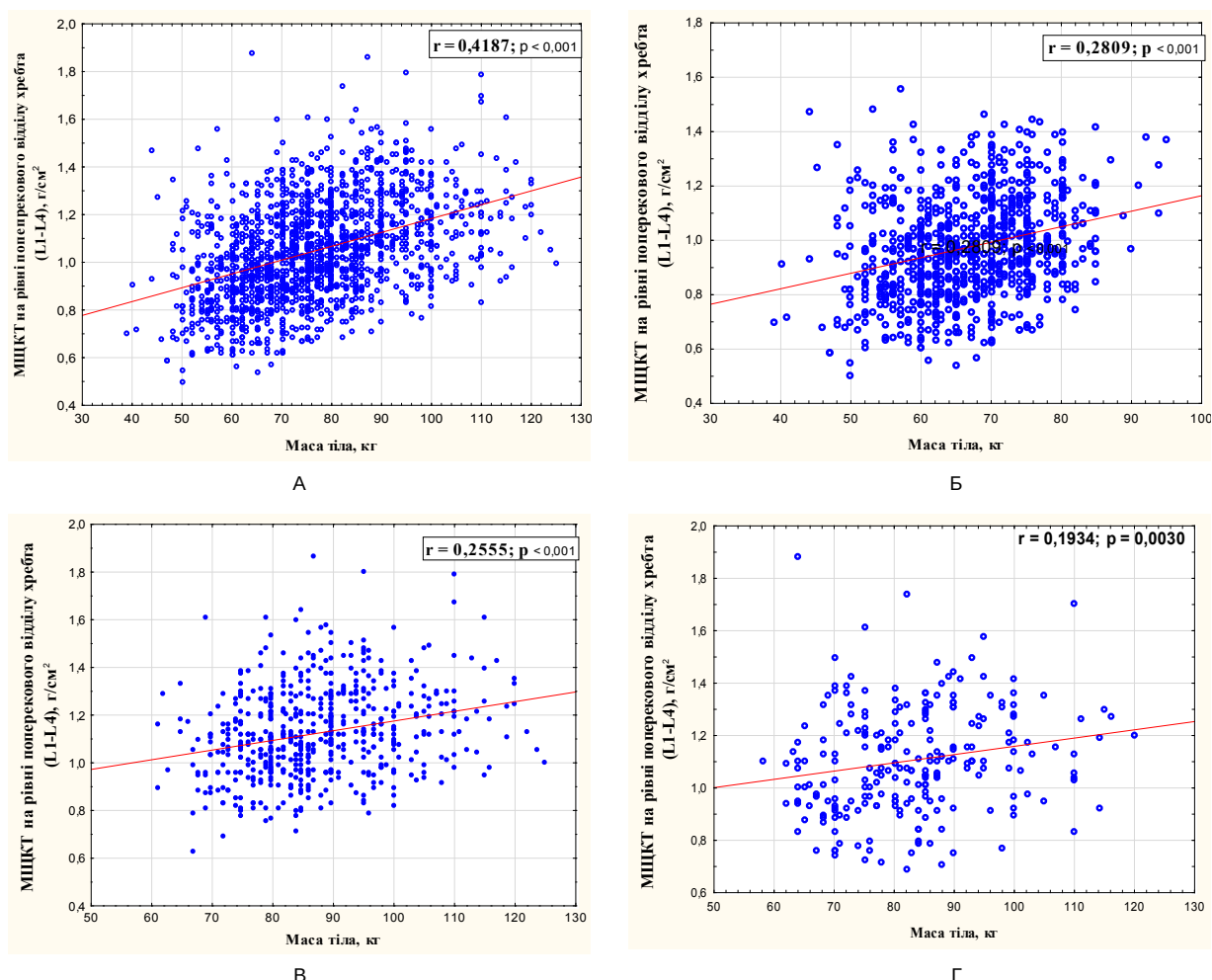


Рис. 1. Регресійний зв'язок між масою тіла та показником МЩКТ на рівні поперекового відділу хребта (L1-L4): А – в усіх обстежених осіб, Б – першої групи, В – другої групи, Г – третьої групи.

Отримані дані показали, що між показниками МЩКТ поперекового відділу хребта (L1-L4) та маси тіла в обстежених хворих наявний вірогідний позитивний зв'язок ( $r=0,4187$ ,  $p<0,001$ ). При цьому вірогідний позитивний зв'язок зберігається у всіх групах обстежених жінок, проте він найменш виражений у третій групі хворих ( $r=0,1934$ ,  $p=0,0030$ ).

Регресійний аналіз між показниками МЩКТ на рівні шийки стегнової кістки та масою тіла виявив подібні результати (рис. 2).

Результати даного дослідження підтвердили літературні дані щодо вірогідного впливу маси тіла на показники МЩКТ поперекового відділу хребта та шийки стегнової кістки.

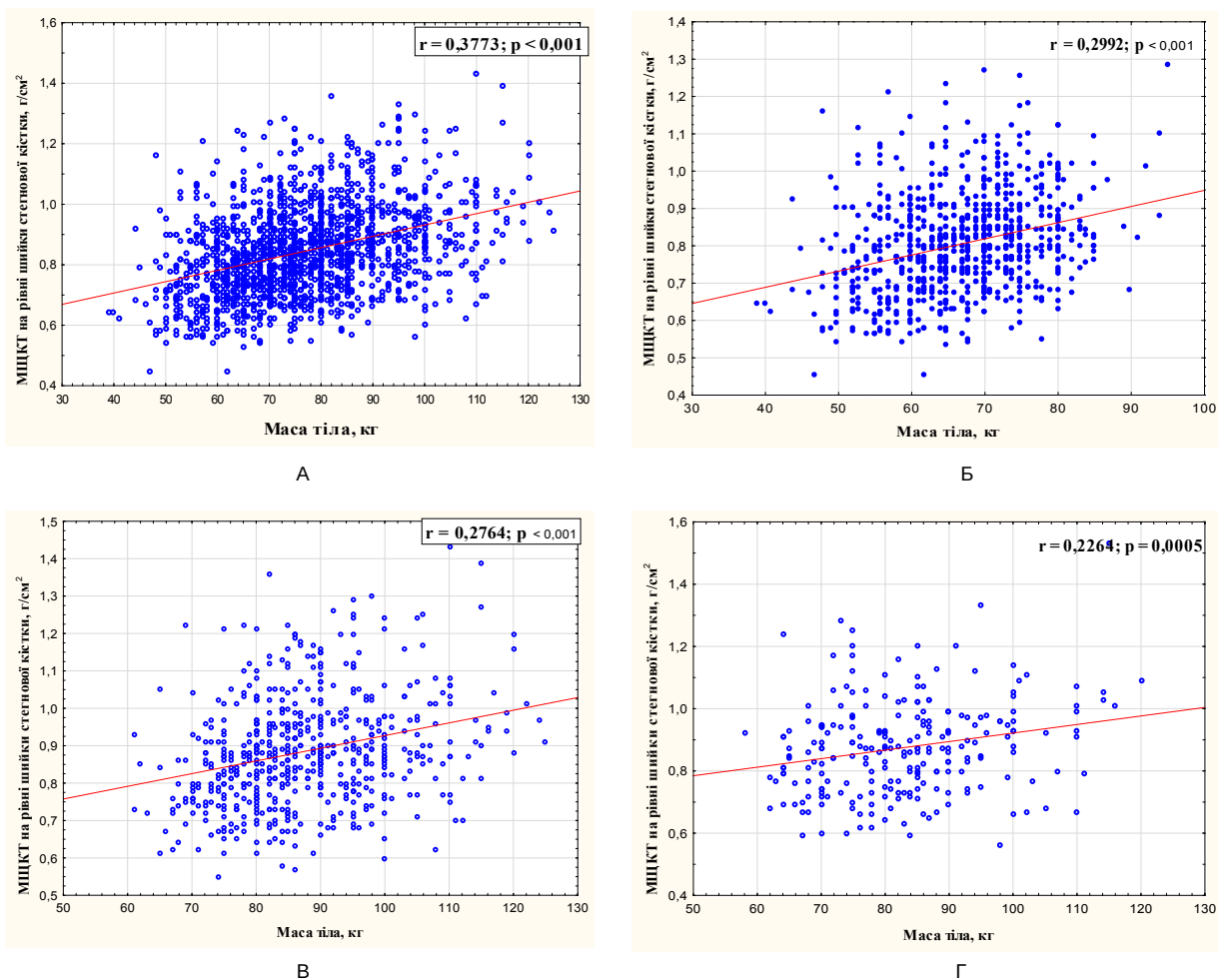


Рис. 2. Регресійний зв'язок між масою тіла та показником МЩКТ на рівні шийки стегнової кістки: А – в усіх обстежених осіб, Б – першої групи, В – другої групи, Г – третьої групи.

Ожиріння у жінок із МС та без нього позитивно корелювало із вищими показниками мінеральної щільності кісткової тканини на усіх рівнях, що вивчалися, що може свідчити про протекторний вплив жирової тканини на кістку.

**ВИСНОВКИ 1.** У хворих з ожирінням та МС показники МЩКТ є вірогідно вищими порівняно з показниками групи хворих без ожиріння.

2. Метаболічний синдром і ожиріння однаково мають позитивний вплив на стан мінеральної щільності кісткової тканини.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Kaplan N. M. The deadly quartet. Upper body obesity, glucose intolerance, hypertriglyceridemia and hypertension // *Arch. Intern. Med.* – 1989. – Vol. 149. – P. 1514–1520.
- Kylin E. Studien über das Hypertonie-Hyperglykämie-Hyperurikämie syndrome / E. Kylin // *Zentralbl. Inn. Med.* – 1923. – Vol. 44. – P. 105–127.
- Mehnert H. I. Hypertonie and Diabetes mellitus / H. I. Mehnert, H. Kuhlmann // *Deutsch Med. J.* 1968. – Vol. 19. – P. 567–571.
- Henefeldt M. Das Metabolische Syndrome / M. Henefeldt, W. Leonard // *Deutsch Ges. Wes.* 1980. – Vol. 36. – P. 345–351.
- Reaven G. M. Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease / G. M. Reaven // *Diabetes.* – 1988. – Vol. 37. – P. 1595–1607.
- Alberti K. G. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications: Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisions report of a WHO consultation / K. G. Alberti, P. Z. Zimmet // *Diab. Med.* – 1998. – Vol. 15. – P. 539–553.

- Executive summary of the Third Report of National cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) // *JAMA.* – 2001. – Vol. 285. – P. 2486–2497.

8. International Diabetes Federation. Worldwide definition of the metabolic syndrome. Available at: [http://WWW.idf.org/web-data/docs/IDF Metasyn%20definition. pdf](http://WWW.idf.org/web-data/docs/IDF%20Metasyn%20definition.pdf). Accessed, August 24, 2005.

9. Маколкин В. И. Метаболический синдром / В. И. Маколкин. – М.: ООО "Медицинское информационное агентство", 2010. – 144 с.

10. Мамедов М. Н. Как предупредить риск развития ишемической болезни сердца и сахарного диабета? (мастер-класс по ведению пациента с метаболическим синдромом) / М. Н. Мамедов // *Международный эндокринологический журнал.* – 2007. – № 5(11). – С. 47–60.

11. Поворознюк В. В. Захворювання кістково-м'язової системи у людей різного віку (вибрані лекції, огляди, статті) / В. В. Поворознюк : у 2-х томах. – К., 2004. – 480 с.

12. Lean body mass, not estrogen or progesterone, predicts peak bone mineral density in premenopausal women / L. J. Lu, F. Nayeem, K. E. Anderson [et al.] // *J. Nutr.* – 2009. – Vol. 139(2). – P. 250–256.

13. Relation between Obesity and Bone Mineral Density and Vertebral Fractures in Korean Postmenopausal Women / K. C. Kim, D. H. Shin, S. Y. Lee [et al.] // *Yonsei Med. J.* – 2010. – Vol. 51(6). – P. 857–863.

14. Gonelli S. Obesity and fracture risk / S. Gonelli, C. Caffarelli, R. Nuti // *Clin. Cases Miner. Bone Metab.* – 2014. Vol. 11 (1). – P. 9–14.

15. S. Ihii, J. A. Cauley, G. A. Greendale [et al.] // *J. Bone Miner. Res.* – 2014. – Vol. 29 (12). – P. 2561–2567.

Отримано 04.05.16